CHINESE
NATIONAL
GEOGRAPHY

2019
总第709期
11

RMB30元/HK$40元
国内统一刊号:CN11-4542/P
邮发代号:2-806
www.dili360.com

中国国家地理

K9/8

封面

柴达木盐沼群
太阳“蒸”出的画作

0100400974482$

主打

GPS说
偌大中国，白鹤难歇

瓦罕走廊：中阿之间寂静的河谷
“龟”去来兮：回家的路好难
考古发现：长城过了鸭绿江
东北黑土地说：要想留住我，请别动我
巴塔哥尼亚：这里的雪峰尖又尖

ISSN 1009-6337
11>
9 771009 633193

一汽-大众
FAW-VOLKSWAGEN

CC 美至·惊鸿

以前瞻创新潮流，以本能重塑艺术，CC风华问世。突破型U型前脸、经典无框车门、掀背式尾门等艺术元素奇妙融合，以迷人轿跑姿态，让美颠覆新生。内外兼修，演绎难忘之美。

广告

www.xuexi1234567.com

www.xuexi1234567.com

中国国家地理
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

《中国国家地理》杂志·月刊·1950年1月创刊·每月7日出版
国际标准刊号 / ISSN 1009-6337　**国内统一刊号** / CN11-4542/P　**广告证** / 京朝工商广字第0036号
编辑出版 / 《中国国家地理》杂志社
社址 / 北京市朝阳区安外大屯路甲11号地理科学馆　**邮政编码** / 100101
E-mail / cng@cng.com.cn　**网址** / www.dili360.com
总机 / (010)64865566 - 376　**会员热线** / 4006521360
主管 / 中国科学院　**主办** / 中国科学院地理科学与资源研究所·中国地理学会

CONSULTANT 顾问

王文澜 冯骥才 孙鸿烈 李乐诗 茹遂初 唐登银
秦大河 黄效文 谭兆璋 薛凤旋 张子扬 刘纪远

科学总指导 / 葛全胜
社长·总编 / 李栓科
执行总编 / 单之蔷
副社长 / 才华烨 孙樱

EDITORIAL DEPARTMENT 编辑部

主编 / 单之蔷(兼)
内容总监 / 刘晶　**设计总监** / 介彬　**图片总监** / 王彤
资深编辑 / 李志华
编辑 / 高新宇 陈惊鸿 张璇 骆凡 李欧 康静 雷东军
张妍文 付薇 任远方 祁滢
特聘编辑 / 刘乾坤 左凌仁
校对 / 陆凤山 李成林
美术编辑 / 李晟(兼印务) 崔晓琳
图片编辑 / 吴敬 马宏杰 王宁
地图编辑 / 陈云 王岩
繁体版协调 / 骆凡
英文版主编 / 刘晶(兼)
英文版编辑 / 金畅南
E-mail / bjb@cng.com.cn
传真 / (010)64842217
行政部 / 江郁(主任) 吕鑫 刘景欣 孙媛媛 鲁娜 关佳琪

NEW MEDIA DEPARTMENT 新媒体部

总经理 / 才华烨(兼)
副总经理 / 闫瑞杰
市场总监 / 李曦
网站主管 / 卢建爽　**微信主管** / 杨静　**项目主管** / 王威
电话 (010)64889218·64869398

ADVERTISING AGENCY 广告代理

北京全景国家地理广告有限公司
总经理 / 高颖
副总经理 / 黄志鹏 陈辉
客户部 / 邢蕾 史楠 张雨潇 伏亚丽 赵雅靓 刘梦迪
策划部 / 乔涵 洪玥 刘秀阳
广告热线 (010)64848933·2007·1815
(010)64865566·290·289·256
传真 (010)64842066

BPA 本刊发行量经BPA国际媒体认证公司认证

中国国家地理畅读·微信小程序

随时随地畅读《中国国家地理》
《博物》《中华遗产》精彩内容
微信扫描二维码即可使用

中国国家地理·微信订阅号

扫描二维码或搜索微信号“dili360”
关注中国国家地理微信订阅号

中国国家地理·官方微博

扫描二维码或搜索“中国国家地理”
关注中国国家地理官方微博

中国国家地理·手机视频

探索未知世界 寻觅自然奇观
观看方式
安卓手机用户 下载“咪咕视频”客户端:
导航>合作专区>中国国家地理
即可安装中国国家地理手机视频客户端
无限精彩 尽在中国国家地理手机视频
观看节目2元/条 包月15元/月(不含GPRS流量费)

中国国家地理·荣誉

第二届中国出版政府奖期刊奖
国家新闻出版广电总局

新闻出版“走出去”先进单位
国家新闻出版广电总局

数字出版转型示范单位
国家新闻出版广电总局

“百强报刊”
国家新闻出版广电总局

“中国最美期刊”
中国(武汉)期刊交易博览会组委会

中文报刊海外发行最受海外读者欢迎TOP50
中国国际图书贸易集团

中国邮政发行报刊百强排行榜
中国邮政集团公司报刊发行局

国家百种重点期刊
国家新闻出版广电总局

新中国60年最具影响力的期刊
中国期刊协会

最具品牌传播价值期刊
中国品牌与传播大会

最受广告主青睐的杂志
国新出版物数据调查中心

中国标杆品牌
哥伦比亚新闻评论

中国邮政发行畅销报刊
中国邮政集团公司

CIRCULATION AGENCY 发行服务

北京全景地理书刊发行有限公司
总经理 / 李宁
发行部 / 吴超 盛文武 宋丽娟 王洪武 袁荣荣
国内发行 / 北京报刊发行局
订购处 / 全国各地邮局 • **邮发代号** / 2-806
国外发行 / 中国国际图书贸易总公司 • **代号** / M80
发行热线（010）64849250
传真（010）64841987
会员热线（010）64879277 • 64806269
E-mail / hyb@cng.com.cn

SCIENTIFIC EXPEDITION 科学考察部

陈辉（主任） 邢悦 陈锐 刘洋 刘之秋
电话 / 传真（010）64852136

BRAND EXTENSION 品牌发展

王杰（主任） 郭晓冬 冯亚楠 陈婷婷
电话 / 传真（010）64842136

MEDIA & TV CENTER 影视中心

北京全景国家地理影视有限公司
总经理 / 孙钢
电话（010）64983156 • 64982153 • 64982142
传真（010）64985211

BOOK PUBLISH DEPARTMENT 图书部

北京全景地理书业有限公司
总经理 / 陈沂欢
电话（010）82842695 • 82845677
传真（010）82841175

香港代表处 / 香港全景国家地理传媒有限公司
地址 / 香港湾仔告士打道151号资本中心11楼全层
网址 / http://hk.dili360.com

繁体字版
市场合作 / E-mail bd@cng.com.hk
订阅服务 / E-mail cs@cng.com.hk
电话 / 香港（852）51207888 • 51207889
电话 / 大陆 13802880035 • 13609784976

制版 / 北京美光制版有限公司
印刷 / 北京华联印刷有限公司
分印点 / 湖南新华精品印务有限公司
中华商务联合印刷（广东）有限公司
上海中华商务联合印刷有限公司

广告目录
ADVERTISEMENT CONTENTS

封面拉页	一汽-大众奥迪
第一跨页	一汽-大众
目录对页	兴业银行
P8-P9	一汽-大众奥迪
P20-P21	LEXUS 雷克萨斯
P42-P45	一汽-大众
P64-P65	Tetra Pak 利乐中国
P84-P87	ISUZU江西五十铃
P171	《中国国家地理》2020日历
封　底	路虎发现无止境

版权声明
COPYRIGHT ANNOUNCEMENT

本刊发表的文字、图片、地图、光盘等的版权归《中国国家地理》杂志社所有，未经本社书面许可，不得为任何目的、以任何形式或手段复制、翻印及传播，本刊保留一切法律追究的权利。

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted for any purpose, in any forms or by any means, unauthorized copying, reproduction , hiring public performance and broadcasting without the prior written permission of the publishers are prohibited.

特别承诺

本刊凡出现印装差错，一律由北京华联调换。
地址 / 北京市经济技术开发区东环北路3号北京华联印刷有限公司
邮编 / 100176 电话 / 67876655

CONTENTS
目录

22

主打文章 FOCUS

归去来兮，劫难重重
两只受伤白鹤揭示迁徙路途艰辛

Satellite Tracking of Two Siberian Cranes: A 5000-kilometer Flight Accompanied by Dangers

撰文 / 王敏　摄影 / 周雪婷 周海翔 等

在辽河边，沈阳理工大学的周海翔教授一家救助了两只受伤的白鹤（*Grus leucogeranus*）。伤愈之后，两只白鹤戴着卫星追踪器，重返迁徙旅程。从远在西伯利亚北部繁殖地到我国鄱阳湖的越冬地，要飞行5000多公里。栖息地丧失、毒杀乃至枪击，白鹤迁徙沿途面临重重危机。两只白鹤会有怎样的经历？卫星追踪器返回的信息，让关心它们的人们充满期待同时忧心忡忡。

柴达木盐沼群
世界面积最大的“咸沼泽”

Salt Marsh Cluster in Qaidam: World’s Vastest “Salty Land”

撰文 / 袁志柱
摄影 / 刘卫东 袁志柱 等

46

探秘阿富汗瓦罕走廊
曾经通达的传奇之路，现在世界上最偏远难达的地区

Exploring the Wakhan Corridor in Afghanistan: Once Unobstructed Pathway of Legends, Now an Inaccessible Area in the World

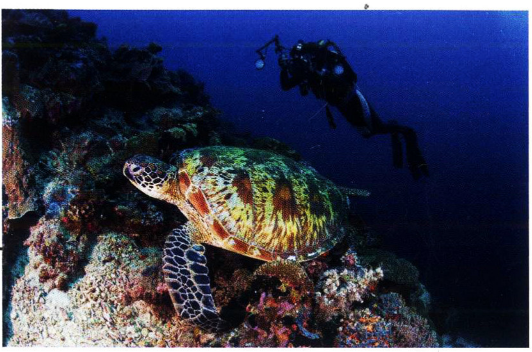
撰文 / 汗斯　摄影 / 汗斯 汉桑

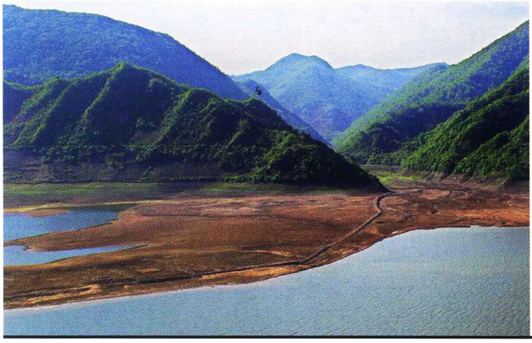
66

广告
15TH
跃未来
悦美好
兴业信用卡发卡15周年
我想和你一起 丈量世界
刷兴业信用卡，
1元办签证说走就走！
Let's Go
兴业银行
INDUSTRIAL BANK CO.,LTD.
行卡白金信用卡
标准版
Platinum
6229 2288 8888 8888
6229
MONTH/YEAR
VALID THRU 88/88
CARDHOLDER NAME
UnionPay
商旅购物好伴侣
万事达卡悠享白金信用卡
行卡白金信用卡
兴业银行
INDUSTRIAL BANK CO.,LTD.
信用卡
Credit Card
好银行 助生活更美好
★兴业信用卡相关卡产品和活动细则详询兴业银行信用卡官网

CONTENTS
目录

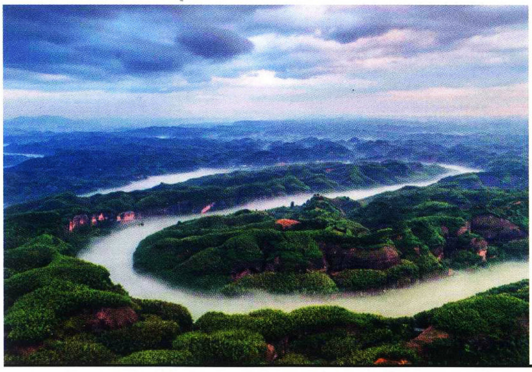
“龟”去来记
挽救洄游繁殖的绿海龟
Enduring Hardships to Complete Their Life Cycle: What Should We Do to Protect Migrating Green Turtles in Peril?
撰文 / Trevor Padgett
翻译 / 金畅南　摄影 / 苏淮 等
88



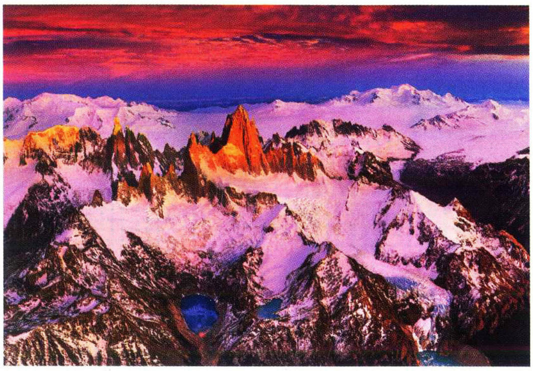


东北燕秦汉长城（下）
两千多年前中华文明就跨过了鸭绿江
Great Walls Spanning Yan-Qin-Han Periods: Chinese Civilization Has Spread over Yalu River 2,000 Years Ago
撰文 / 李树林　摄影 / 崔宇 等
104

拿什么拯救你？
留住飞速消失的东北黑土
How to save the Rapidly Vanishing Black Soil in Northeast China?
撰文 / 郭睿　摄影 / 邹志强 等
128

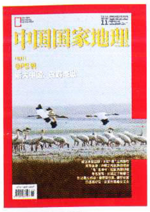


郴州丹霞
不仅仅有一张“非典型”容颜
Danxia Landform in Chenzhou: More than “Unique”
撰文 / 钱烨　摄影 / 廖文雄 等
148

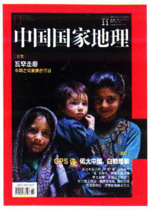


巴塔哥尼亚
山峰为什么这样尖？
Patagonia: Why Peaks Here Have “Spire-like” Shape?
撰文 / 周游
摄影 / 张浩然 等
162

本期封面
柴达木翡翠湖
摄影
何炜



①



②

③

④

更多资讯请登录
中国国家地理网
www.dili360.com

第一张备选封面来自主打文章白鹤专题。沈阳理工大学的周海翔教授一家救助了两只受伤的白鹤——“枪生”和“419”。这两只白鹤原本要从西伯利亚北部的繁殖地到我国鄱阳湖越冬，中途一只中毒，一只受枪伤。伤愈之后的两只白鹤戴着卫星追踪器，重返迁徙旅程。白鹤在天上飞，周海翔教授一家在路上跟。虽然“枪生”和“419”最终成功飞到鄱阳湖，但这条迁徙之路并不平坦，湿地丧失、毒杀乃至枪击，白鹤经历着重重难关。图中一群白鹤在浅水中悠闲觅食，这是劫后余生的宁静。虽然我们为周海翔教授和志愿者救助白鹤的故事所动容，但这张图片略显平淡，很难吸引人。

第二张备选封面中三位小姑娘纯净的眼神打动了好几位编辑，她们是生活在阿富汗瓦罕走廊的塔吉克人，也被称为瓦罕人。因为连年战乱，阿富汗对外界来说是一个充满神秘感的地方。可能许多人不知道，阿富汗也是我国的陆上邻国之一，相邻的地方就是阿富汗东部的瓦罕走廊。这条狭长的走廊曾是古代丝绸之路上的要地，现在却是世界上最难到达的地方之一。虽然这张照片来之不易，画面也很动人，但我们杂志很少用人物做封面，只得放弃了这位“候选人”。

第三张备选封面来自南美洲的巴塔哥尼亚山脉。这里的雪峰很尖，犹如一根根针插在山间，塔状尖峰成了巴塔哥尼亚山脉的典型标志。冰川和风是山脉的雕刻师。巴塔哥尼亚拥有全世界第三大冰原，冰川的生长和消融塑造出角峰这种冰川地貌，加之大风持续不断的剥蚀，角峰越发尖峭，形成这种极具观赏性的塔状尖峰。画面中巨大的角峰直插云霄，对于看惯了珠穆朗玛峰和冈仁波齐峰等金字塔形山峰的人来说，这种塔状尖峰很吸引人。但杂志用山峰做过多次封面，让人有种审美疲劳之感。

第四张封面是柴达木盆地的翡翠湖。大众对青海柴达木盆地的印象多是气候干旱、人迹罕至，其实这里发育着世界上面积最大的盐沼群。盐沼不仅蕴含着丰富的盐业资源，也是一种迷人的景观。由于湖水所含矿物质浓度的差异，翡翠湖呈现出深绿、墨绿和翠绿等不同颜色，犹如一块翡翠镶嵌在大地上。这张图片色彩明快，犹如一幅大地上的抽象画，让人眼前一亮。最终我们选择了这幅图片做封面。

野性东非 春节肯尼亚＆坦桑尼亚 野生动物考察
塞伦盖蒂、马赛马拉

科学考察 中国国家地理

每年1-3月，塞伦盖蒂南部聚集着大量动物，不仅有50万头新生的角马宝宝，还有迁徙中的“非洲五霸”、常年栖息于此的6种猫科动物、奈瓦沙湖上的大群火烈鸟……
2020年春节假期，“中国国家地理科学考察”邀您共赴东非，跨越两国，深入塞伦盖蒂和马赛马拉大草原腹地，见证动物迁徙的生命之旅。

活动时间
2020年1月29日至2月7日（10天，不含往返飞行时间）
活动费用
40800元/人（山河探享会会员享9.8折）
早鸟价
39800元/人（限2019年11月20日前报名）

摄影/邢悦

报名及了解更多活动详情
请扫描左侧“中国国家地理科学考察”官方微信号二维码
或拨打电话010-64851539、010-64852136

供图/美国旅游推广局

美国系列
博物馆亲子营

活动时间：2020年1月27日至2月6日（11天）
活动费用：30800元/人
（山河探享会会员享9.8折）
早鸟价：29800元/人
（限2019年11月20日前报名）

摄影/张永飞

冰岛梦幻极光
与蓝冰洞探险考察

活动时间：2020年1月28日至2月4日（8天）
活动费用：39800元/人
（山河探享会会员享9.8折）
早鸟价：38800元/人
（限2019年11月20日前报名）

2019
11.14
兴全基金 AEGON-INDUSTRIAL Fund
中国国家地理大讲堂
念青唐古拉山和藏北无人区
主讲人·卡布
《中国国家地理》签约摄影师

越时空洪荒
探大漠孤烟

在中国人的科考史和探险史上，1927 年的中瑞西北联合科学考察团是个不能被忘记的名字，他们推开了西部的探险之门，自此之后，我们得以逐步探索西部、认知西部。而在此之前，这里，对于中外的探险家、科学家来说，因为大片的戈壁荒漠及严苛的自然环境，所以成为了难以探索到达的绝境。

而如今，当工业文明至臻发展之时，这里就变成了了人类挑战自然，冲破极限的征服之地。奥迪 Q8 在中国的首次试驾，就选在了古长城以西的宁夏中卫。在这里奥迪 Q8 将穿越山路石滩，纵横沙漠草原，在烈日骄阳下体验沙漠极限征服的快感。

中卫地形复杂多变，南部多丘陵沟壑，北部为低山与沙漠，再加上黄河在这里拐了一个 270 度的大弯，可以说我们向沙漠腹地深入的征途绝非坦途。复杂路况对奥迪 Q8 的动力系统和操控力要求极高，而配备纯机械中央差速器的 quattro 全时四驱系统，为奥迪 Q8 提供了卓越的操控性和牵引力。自适应空气悬架可基于驾驶风格和路况调整提供包括越野模式在内的 7 种驾驶模式，无论沙漠还是公路，都可以最大限度发挥它自身的驾驶潜能，全方位体验奥迪 Q8 的强悍操控与野性魅力。

从中卫到北长滩有一条地势起伏的乡村公路——中卫“66 号公路”。驾驶奥迪 Q8 在重重山谷与奔腾黄河中穿行，塞外肃杀苍劲的原始景观

奥迪Q8塑造未来出行、智能驾控的新趋势。三块高清显示屏掌控整车功能，自然语音控制则让科技更有温度。此外，奥迪智能钥匙打造独一无二的贴心行车助手，协同虚拟座舱及三十余种驾驶辅助系统，共同守护乘客的出行安全。

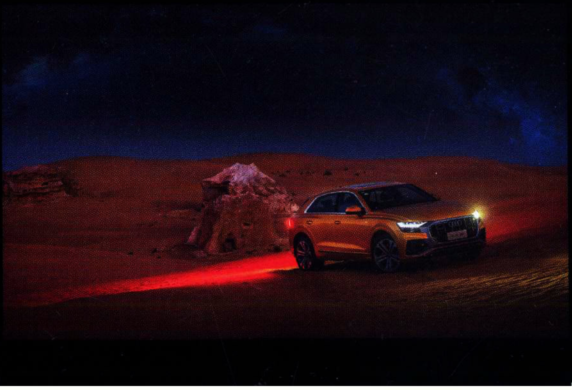
充斥着视野，让人仿若置身于一个古老而沉寂的年代。离开了钢筋混凝土铸就的城市森林，很容易在这里获得心灵的自由与宁静。打开奥迪 Q8 带声学棱镜的 Bang & Olufsen 高级 3D 音响，选一首舒缓的音乐，天籁之音在奥迪 Q8 先进的空气声学与复杂隔音技术相结合的静谧车中回响，却又像是穿越时空洪荒，在苍茫天地间不绝于耳。

对于在沙漠腹地的深度试驾，我们无疑要更了解沙漠。人类与沙漠的关系从文明诞生之初就密不可分。假如使用 Google Earth 俯瞰地球，你会惊讶地发现，四大文明古国发源地都存在于沙漠的边缘。埃及文明诞生于撒哈拉沙漠东缘，古巴比伦紧邻沙特阿拉伯的大沙漠，印度贴近塔尔大沙漠，而发源于黄土高源的华夏文明，更是与库布齐沙漠、腾格里沙漠、巴丹吉林沙漠相依相伴。

可以说，干旱区抚育了文明，被誉为“近世以来最伟大的历史学家”的汤因比，曾提出这样一个理论——文明起源于“挑战一应战”。文明不可能在优越的自然条件下自然萌芽，而是在面临外界挑战时的不断应战中产生并发展起来的。而交通工具的出现，正是文明发展的至臻体现。但到文明高度发展的今天，车的存在不应仅是人类出行的载具。就像奥迪 Q8，诞生于与兰博基尼 Urus、宾利添越同根同源 MLB evo 平台，让其成为兼具未来美学与运动野性的智能豪华旗舰 SUV；强劲高效的动力系统和精准的操控技术，使其兼具舒适的公路行驶和强悍的越野性能；而前瞻智能的人机交互理念与丰富全面的智能驾驶辅助系统，更为用户带来便捷、安全的智能出行体验。奥迪 Q8 所体现的科技魅力，让其实现了“人车合一”，车不再是简单的交通工具，而是作为人类文明的杰出代表作而存在。

当我们在无垠的沙漠中奔驰，如同穿越千年之前，唐代诗人王维所吟“大漠孤烟直，长河落日圆”近在眼前。面对这样的景观，即使在驾驶途中，也让人无法移开视线，而奥迪 Q8 搭载了革命性的 MMI 触控响应操作系统以及自然语音控制系统，把车辆变成贴心的智能伙伴，让驾驶者在欣赏窗外美景与古人共情天地的同时，更加便捷安全地操作车辆系统，乐享旅途。

从盘山公路到碎石峡谷，从古朴村落到黄河沿岸，从茫茫草原到无垠沙漠，从烈日耀阳到浩瀚星空。奥迪 Q8 带领驾驶者带领驾驶者不断挑战自我，探寻未知，体验一场狂野而优雅、肆意又从容的塞上之旅。



密西西比河与长江的同和异

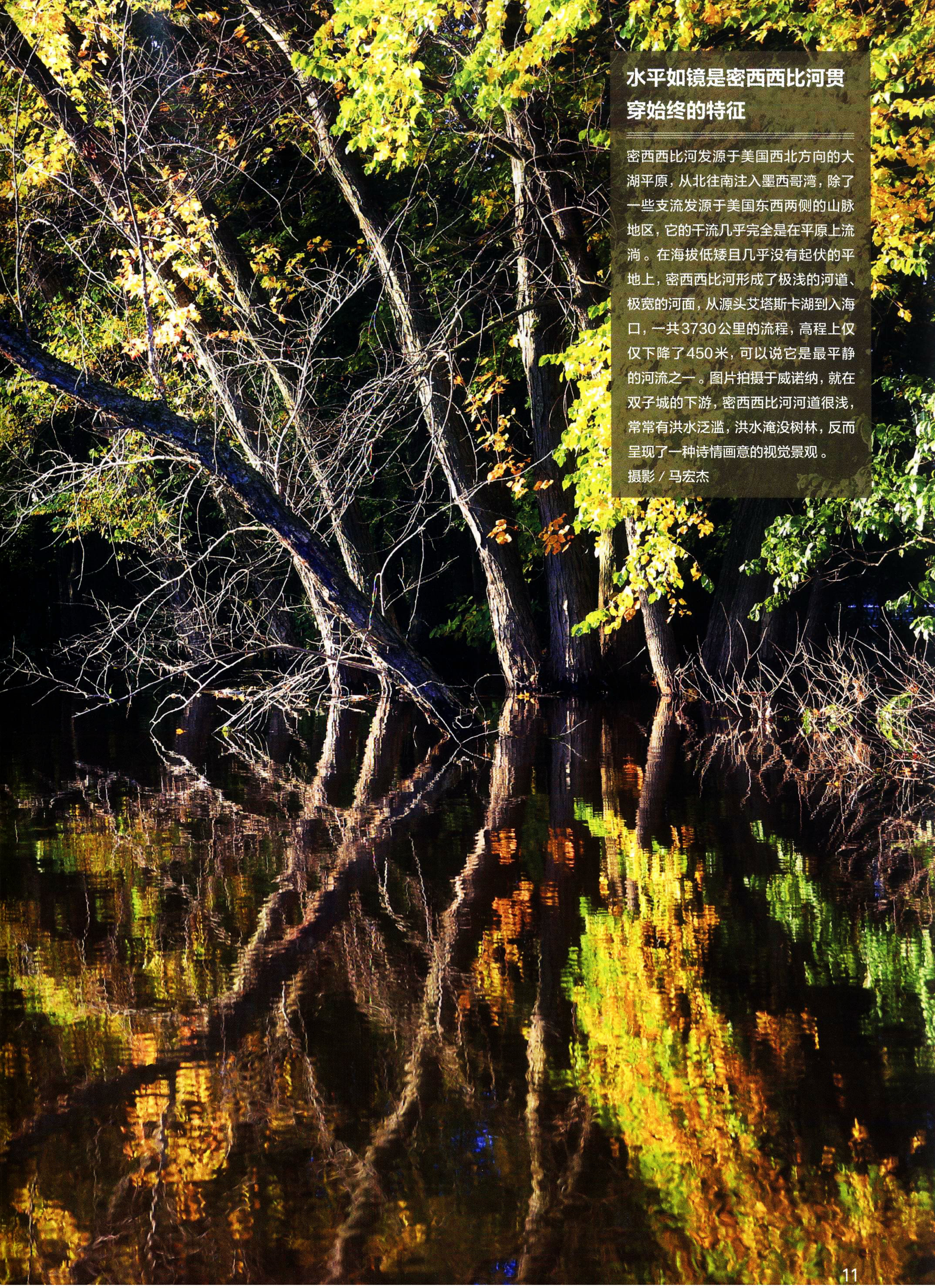
撰文｜单之蔷

密西西比河的源头在波状丘陵平原上

说是密西西比河（简称密河）的源头就要到了，但是车一直在有着波状起伏的大平原上行驶着……难道密河的源头就在这波状的平原上？是的。向导告诉我，密河的源头就在前方不远处。路两边是天然的森林，树木有针叶、有阔叶，已是秋季，阔叶树中的槭树、橡树及一些不知名的灌丛的叶子都已经变得五颜六色，只有针叶的松树是绿色的。密河的源头就在这一片森林中……

这些森林是因为被保护起来才留存下来的。欧洲人来到这里时，最早的活动是与印第安人交易皮毛，后来就是伐木……今日美国与加拿大交界的这一带，从东部的大西洋一直向西，分布着几千公里的林带。欧洲人登陆后，一路向西砍伐森林，几十年的时间就把广袤无际的森林砍伐到所剩无几……

幸亏后来一些国家和州立公园的建立，才使得部分森林保存下来。我们今天要到达的就是这样一个公园——艾塔斯卡（Itasca）州立公园。它坐落在明尼苏达州北部，接近美加边境。



水平如镜是密西西比河贯穿始终的特征

密西西比河发源于美国西北方向的大湖平原，从北往南注入墨西哥湾，除了一些支流发源于美国东西两侧的山脉地区，它的干流几乎完全是在平原上流淌。在海拔低矮且几乎没有起伏的平地上，密西西比河形成了极浅的河道、极宽的河面，从源头艾塔斯卡湖到入海口，一共3730公里的流程，高程上仅仅下降了450米，可以说它是最平静的河流之一。图片拍摄于威诺纳，就在双子城的下游，密西西比河河道很浅，常常有洪水泛滥，洪水淹没树林，反而呈现了一种诗情画意的视觉景观。

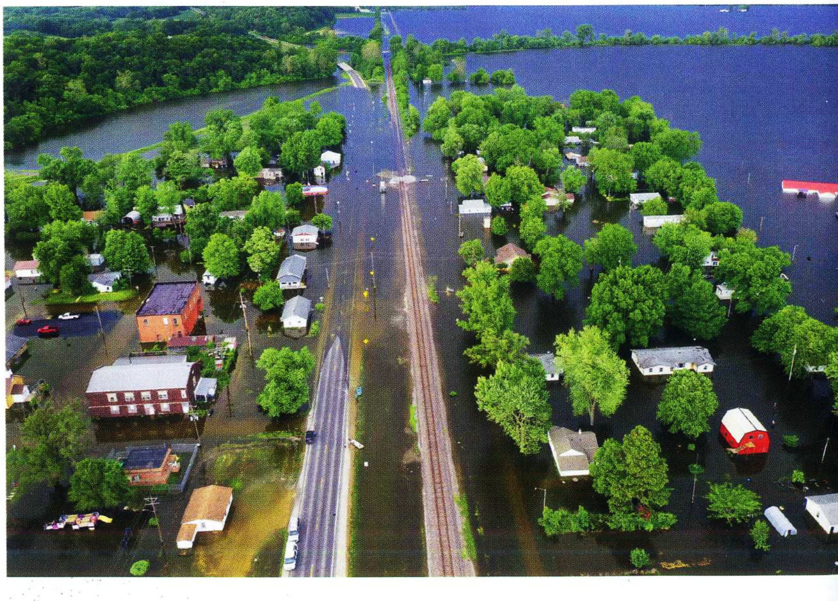
摄影 / 马宏杰

直到1994年，才有人从源头划船走出河源地区迷魂阵样的湖泊群

森林只是这个公园的一个特色，这个公园还有一个特色就是湖多，大大小小的湖泊有一百多个，密河就发源于其中一个湖——艾塔斯卡湖。这一地区是世界上的多湖地区，它所在的明尼苏达州有15000多个湖，有“万湖州”的称号，这里向东就是著名的五大湖地区。这一带之所以地势平坦、湖多，主要原因是这里曾是北美大冰盖和冰川反复作用的地区。冰川的反复进退推平了高地，并且掘蚀出洼地，其携带的大量冰碛物则堆积成波状起伏的平原。

“河宽一英里（约1.6公里），水深一英尺（0.3米）”

美国人乐于欣赏密西西比河开阔平缓的河面，为此，他们修建了“大河之路”，从源头艾塔斯卡湖一直到河口三角洲，“大河之路”完全沿着密西西比河干流的方向延展，南北方向纵贯美国（上图）。广袤的河面风景如画，但也藏着威胁。在未开发以前，密西西比河上游的水深仅有0.3米，中游浅滩地带的水深仅有1.4米，下游河口拦门沙的水深也只有2.7米，平均7年就要发生一次大洪水。下图中被洪水淹没的地区是密苏里州东部的林肯县，紧邻密西西比河。



密河从源头流出后在大量湖泊中捉迷藏式地流淌，曲曲折折的水路竟有六七百公里长。据说河源发现后，近百年内都没有人以划船或徒步等方式从源头顺着河走出来，直到1994年，一个有着印第安人血统的建筑工人带一条狗划着独木舟，用了8天的时间从源头到达明尼苏达州的州府圣保罗市。这件事成了轰动一时的新闻事件。

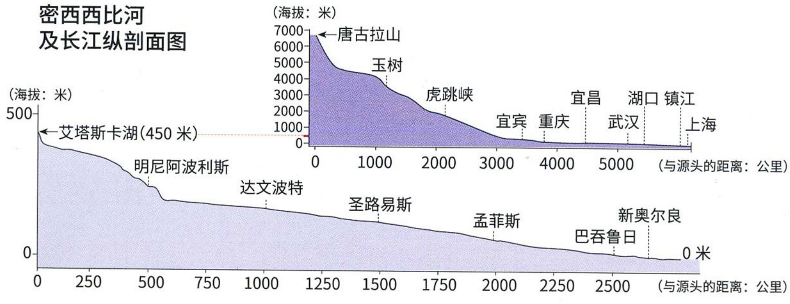
密西西比河的上游静如处子，长江的上游动如脱兔

长江上游金沙江段几乎全由峡谷构成，激流险滩，总落差将近5000米，上图中展示了虎跳峡的湍急。密西西比河全流域的落差也不过450米（见下方图表）。如果用河床比降来对比的话，密西西比河的情况与长江的中下游河段相似。如此开阔的河段，航运才是它的价值所在。密西西比河的内河运输运量大，而且成本低，河上通航的主要是驳船组成的顶推船队，有学者推算，美国内河水运、铁路运输、公路运输的成本之比约为1:4:30，水运是廉价且高效的运输方式。摄影 / 葛霭

要说清密西西比河与密苏里河的关系，请想想中国的岷江与大渡河

在谈论密河与长江的同和异之前，必须说明我文中所说的密西西比河不包括它最长的支流密苏里河。不是我有意如此，而是美国人谈论起密西西比河来，指的就是不包括密苏里河的这一段。这与中国不同，我们说长江是指包括金沙江、通天河、江源的一个整体。我和美国人谈起密苏里河应该是密西西比河的源头时，他们都很惊讶，他们觉得密西西比河就是密西西比河，密苏里河就是密苏里河。

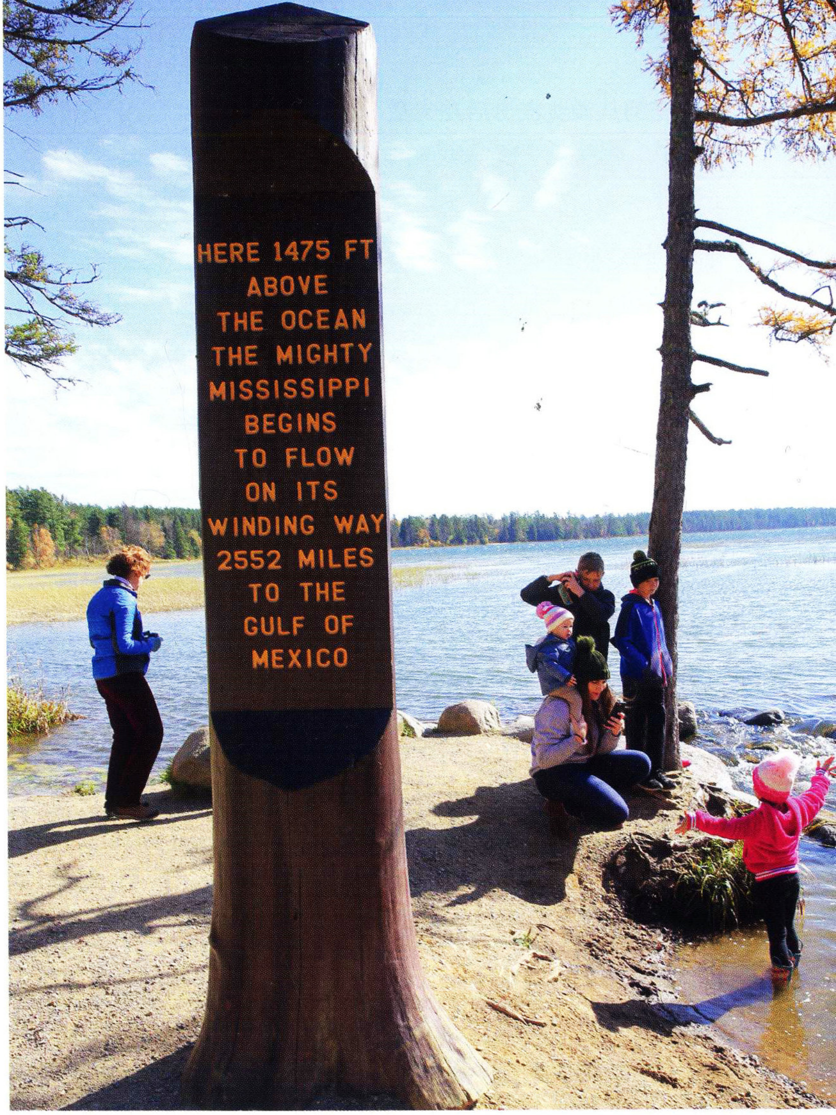
我说，如果不从密苏里河的源头算起的话，密西西比河就不是世界第四大河了。因为若以艾塔斯卡湖为源头，密西西比河全长3730公里，若以发源于西部落基山脉的密苏里河为河源，全长为5970公里，居世界大河第四位。但是美国人好像对此并不在意。艾塔斯卡公园的专家介绍密西西比河的时候，把它和密苏里河分别介绍，好像它们是两条河似的。但是在维基百科等网站上，介绍密西西比河的源头时就提及了艾塔斯卡湖和密苏里河源两个源头的存在。这是历史的缘故，因为美国人进入密西西比河流域较早，那时光探索源头就很费周折，至于去找密苏里河的源头那是更后来的事了。其实河流源头的探索是一个渐进的过程，最先找到的源头基本都不符合“河源唯远”的原则，后来大都会找到更长的支流、更远的源头……但各国情况不同，对



密西西比河及长江纵剖面图

艾塔斯卡湖，密西西比的河源是如此的平易近人

从地理学定义上来说，密西西比河的河源并不是艾塔斯卡湖，而应该是密苏里河的源头，位于蒙大拿州，发源于落基山脉，从那里开始到入海口，才是密西西比河流域最长的河长。由于一些历史原因，河源碑就立在艾塔斯卡湖旁边。“这里的海拔1475英尺，伟大的密西西比河从这里开始蜿蜒流过2552英里注入墨西哥湾。”碑上这样写道。美国人喜欢到这里来看看他们的母亲河，河水并不深，孩子们可以随性地在源头玩耍戏水。


HERE 1475 FT
ABOVE
THE OCEAN
THE MIGHTY
MISSISSIPPI
BEGINS
TO FLOW
ON ITS
WINDING WAY
2552 MILES
TO THE
GULF OF
MEXICO

待河流源头的态度也不同，美国人谈论密西西比河的时候，与中国人谈论长江的观念很不同，如果要在中国找一条河与美国人眼中的密河相比较的话，我觉得是岷江。岷江的源头很早就确定了，但是后来发现大渡河是岷江最长的支流，按照地理学定义，岷江的干流应该沿着大渡河上溯，源头应该去大渡河寻找，甚至岷江流域都应该改名叫“大渡河流域”，因为干流的大部分河段都是大渡河。但是人们并没有这样做。这一点与美国人对待密西西比河的态度很像。我这样解释以后，大家就理解了，密西西比河就是美国版的“岷江”。在这篇文章中不特别声明时，我说的就不是密苏里河那一段，就像我们说岷江时，不是指大渡河那一段……

HERE 1475 FT
ABOVE
THE OCEAN
THE MIGHTY
MISSISSIPPI
BEGINS
TO FLOW
ON ITS
WINDING WAY
2552 MILES
TO THE
GULF OF
MEXICO

密西西比河的源头人流熙熙攘攘

来到密西西比河的源头时，眼前的景象还是超出我的预料。因为想象中，世界第四长的大河应该发源于高山之巅，在海拔高、人烟稀少的蛮荒之地。

我们进入艾塔斯卡公园后，随着人流向前，看到前面一处湖畔的空地上人多了起来，这里就是密河的源头：这里是艾塔斯卡湖的出水口，一条小河从此流出。在湖水流出的地方有一

个刚刚露出水面的、小小的拦水坝，形成了一道湖与河的界线，旁边还有块碑宣布密河从此处开始其宏大的旅程。这道拦水坝不但是密河的起点，也成就了来此探访密河的人的一项仪式。我不断看到有人脱鞋去袜，挽起裤腿，赤脚踩着石头过河……有的家长鼓励孩子也这样做，有的孩子跌倒了，从水中爬起来，继续过河，这里成了孩子们成长历程的一部分。

我前段时间去了长江的源头——且曲，那里与密河的源头不一样，那是一个海拔高达5000多米、人烟稀少的地区。当我们到达源头时，没见到一个人，只有一处处大大小小的湖泊映衬着蓝天白云。

长江源深藏在藏地牧区

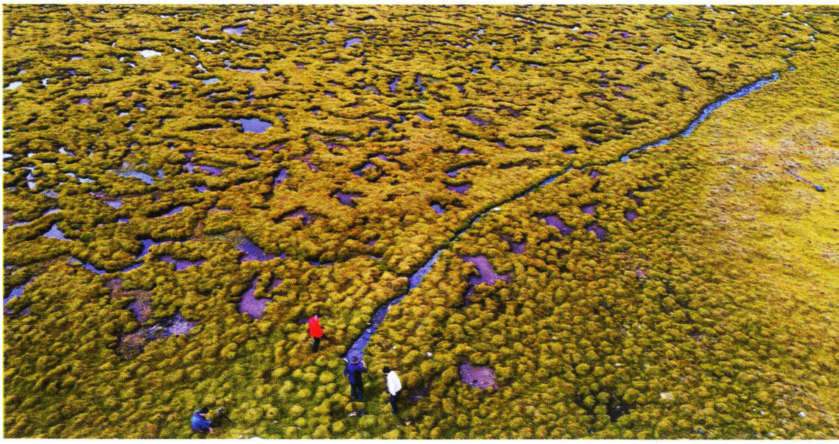
美国人想去母亲河的源头，开车沿着“大河之路”就能一直上溯源头。中国人的母亲河源头却不是这么容易到达的。长江横跨中国，沿途既有开阔平原，更有高山峡谷，源头则深藏在平均海拔4500多米的高原面上，在藏民的高原牧区中。想去拜访长江源，就算有GPS定位和大比例尺地图等技术辅助，还是得靠当地向导才能最终顺利到达江源。上图：长江源第一家。下图：长江源头——且曲。摄影／王宁

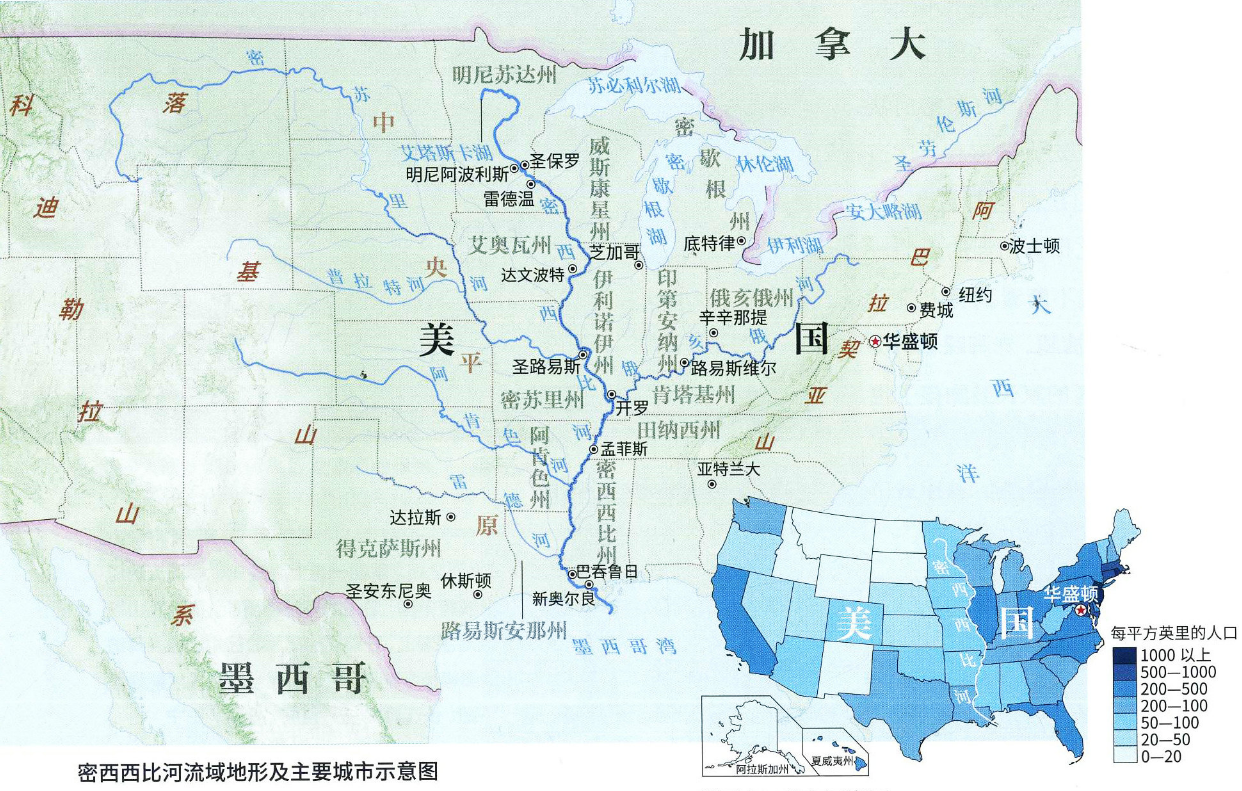
密西西比河的峡谷与三峡及金沙江的峡谷完全不同

我看了华裔作家陈缵汤所著的一本书——《密西西比河探游》，这书写得好，不是一般的游记，而是饱含深情、数十年探究此河的研究之作。作者每每把密西西比河当作自己的精神家园，去此河是汲取灵感、获得慰藉的。

但有一问题值得探讨，他在书中说，大家都认为密河没有峡谷，但是他发现了景色奇绝的密河峡谷区，峡谷起始于明尼苏达州雷德温市，直至艾奥瓦州的小镇贝尔维尤。

这一段我在去密河源头的时候正好走过，而且在有山的地方做过一些停留。这一段是否为峡谷，我有不同看法。因为峡谷主要是指其“狭”，即河谷底部很狭窄，也就是说河底宽度与两边岩壁高度之比很小。这个比值也没有一个固定的说法，一般靠地理学家“拿捏”，但通常情况下，这个比值不能大于1，即河底的宽度最好不要大于岸边岩壁的高度。但是陈先生所说的这段峡谷，河谷宽在1.6公里—4.8公里之间，河岸两边的岩壁在100米—200米之间，有些地方河面宽阔，行船时都看不到岸边的岩壁……这样的河段称之为“峡谷”，确实值




加拿大
美国
墨西哥
科迪勒拉山系
落基山
中央平原
阿巴拉契亚山
明尼苏达州
威斯康星州
艾奥瓦州
伊利诺伊州
印第安纳州
俄亥俄州
密歇根州
密苏里州
肯塔基州
田纳西州
阿肯色州
密西西比州
得克萨斯州
路易斯安那州
苏必利尔湖
密歇根湖
休伦湖
伊利湖
安大略湖
艾塔斯卡湖
密苏里河
普拉特河
阿肯色河
雷德河
密西西比河
伊利诺伊河
俄亥俄河
圣劳伦斯河
墨西哥湾
大西洋
圣保罗
明尼阿波利斯
雷德温
达文波特
芝加哥
底特律
辛辛那提
路易斯维尔
圣路易斯
开罗
孟菲斯
亚特兰大
达拉斯
休斯顿
圣安东尼奥
巴吞鲁日
新奥尔良
波士顿
纽约
费城
华盛顿
阿拉斯加州
夏威夷州
每平方英里的人口
1000 以上
500—1000
200—500
200—100
50—100
20—50
0—20

密西西比河流域地形及主要城市示意图

美国人口分布示意图

长江的源头人迹罕至，密西西比河的源头现代、繁华

密西西比河的上游发达，下游贫穷，这与美国的历史发展进程有关。“西进运动”中，迁移到西南部的农场主们将这里变成了“棉花王国”，农业发达。与南方不同，北方重工业。1825年，伊利运河通航，从五大湖区可以直接驶向大西洋，世界贸易最重要的一个环节——物料运输——被打通，五大湖区成了美国交通运输最便捷、廉价的区域。交通是一方面，另一方面在于大湖平原丰富的矿产资源，肯塔基、密苏里、印第安纳等地区煤炭、铁矿资源丰富，明尼苏达、威斯康星等是重要的有色金属产地，再加上密西西比河上游的水电资源，北方的工业开始腾飞。

得商榷。按照中国的经验，这样的河段不会被当作峡谷看待，因为中国的峡谷河段太多了，壮丽的峡谷也太多了，尤其是长江流域，金沙江段几乎全是峡谷，长江支流雅砻江、岷江等，哪一个不是峡谷连绵不断？而且这些峡谷河段宽高比小多了，其往往在 0.5 以下……

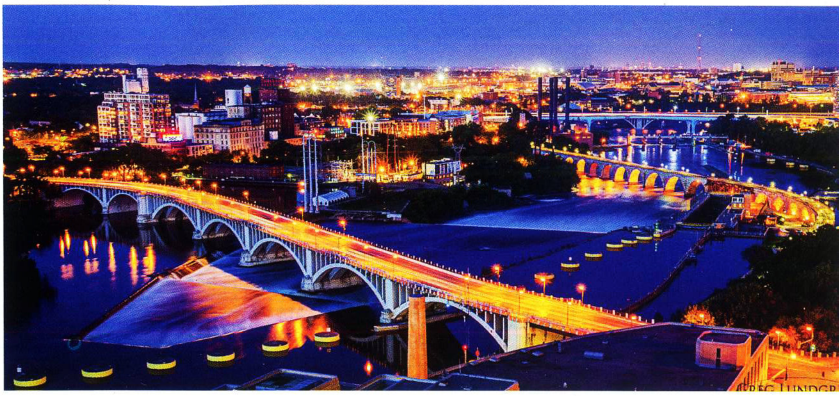
我觉得典型峡谷还有一个更为严格的标准，它要切穿褶皱山的一个褶皱（即一个背斜，如果把褶皱山系比做一段起伏的波浪，背斜就是指一个完整的浪头）。这样的峡谷有入口、有出口，而且二者之间的海拔高度相差不多，这样的峡谷才是最典型的峡谷，比如嘉陵江小三峡、长江三峡……如果按这样的标准，那密河就更谈不上有峡谷了。

不过陈先生提出的密河峡谷虽然算不上峡谷，但这段大河确实是在宽度达一英里以上的一个辽阔的岩石河槽里流淌，而且河底还沉积了几十米、甚至几百米厚的松散沉积物，这么宽阔的岩石槽谷是什么力量造就出来的？按照今天密河的水量和速度是难以完成此等伟业的。据美国的地质学家研究，在距今百万年的时间里，密河上游曾经有过 4 次大的冰期，巨大的冰川掘蚀出巨阔的河谷，后来又有大湖蓄水，形成巨河流淌，如此才塑造出今日这段岩石宽谷……

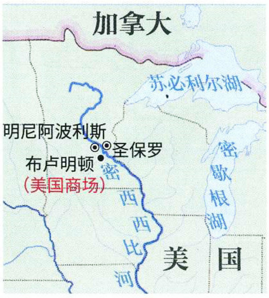
说密河缺峡谷，确实没有包括密苏里河，密苏里河从美国西部的落基山脉流下来，还是有峡谷的，但是密苏里河的源

密西西比河上游人口密布，大城市密集

美国人口密度最大的区域之一就是五大湖区，其中基本包括了密西西比河的上游地区。美国第三大城市芝加哥就在这里，此外还有著名的双子城——明尼阿波利斯和圣保罗（右图）。美国最大的商场就叫美国商场，在双子城旁边，位于布卢明顿市。这座建于20年前的商场究竟有多大？它占地52万平方米，相当于两个“鸟巢”，室内有大型游乐园，至今已经有520多家商铺，并且仍然在扩建之中。



nickelodeon UNIVERSE



头海拔不到2000米，而且流淌在美国西部所谓的大平原上，因此除了源头那一小段流淌在峡谷中，其余部分确实不是峡谷。

密河的画展竟引发纽约的交通堵塞

密西西比河缺峡谷，这是密河的一个遗憾，即使将密苏里河包括进来，其峡谷景观还是无法与长江相提并论。但是缺峡谷不等于缺美感，像密河这样流淌在平坦之地的大河别有一番风景：河面宽阔，水天一色，浩渺烟波，水中沙渚，岸边烟树……尤其是河中多沙洲岛屿，河水中分，鸥雁翔集，河滩多湿地浅水，苇荡荷湖，风月无边……19世纪初曾有意大利记者从密河中游的圣路易斯去上游的圣保罗，他被密河的景致所吸引，写文章说密河的风景比欧洲的莱茵河还美，引得欧洲人纷纷来此观光。后来美国画家克特林与欧洲的几位画家在密河作画，把密河的风景画成百米长卷在欧洲和美国展出，在美国纽约展出时，观众竟有40多万，引发了交通堵塞……这些画作在欧洲的展览带来了欧洲人赴密西西比河游览的浪潮……游客对密河的喜爱到了如此程度，以至于克特林在其日记中写道：从威斯康星河口到圣保罗一段有许多美景，河上游客不愿离开游船甲板一步，烈日、风雨、雷电全然不顾……

到了21世纪的今天，密河上游的景色依然优美迷人，是因为近200年的开发中河两岸的植被依然很好，湿地等生态环境未遭大规模毁坏。生态得

以保持的主要原因是河上没有建设以发电为主的高坝。密河上有29个堤坝，主要是为了改善航运、维持河道水深建设的，坝上的主要设施是船闸，方便船只的通过。这些水坝船闸的建设不仅未遭到社会各界的批评质疑，反而受到赞扬。前面提到的作家陈先生是一位严格的生态环保人士，但是他对密西西比河上的船闸完全持有一种肯定的态度。他在书中这样写道：“旅人沿河上行或下行，一座座船闸爬高会使人有步上云天之感，层层下行则俯瞰烟花柳岸，饶有趣味。原已壮丽的江面被船闸装饰得更美好。滚水坝下白浪滔天，云天水色兼具大自然与人工之美，远眺近看都会使人心动……”

密河堤坝船闸的管理有严格的法律，尤其是对鱼类等野生动物的保护考虑较多，如即使洪水期前，也不许水坝放空水量，以免殃及鱼类。

密河与长江相反：上游时尚繁华，下游人口向上游迁徙

美国有一种分法，把密西西比河分为河源段、上游和下游，没有中游。这是根据这条河的地理特征来划分的，比较合理，与长江的河源、上、中、下游、河口五段的情况不同。从源头一直到雷德温市为河源部分。河源为冰川作用的地区，这一地区的特点是地势平坦，洼地湖泊众多，密河在其中曲曲折折地流淌，河湖难分。冰期轮回，冰川反复作用，铲除高山，夷平地面，若不是冰碛物的沉积，此地区则为一马平川的大平原。雷德温市再向下，为巨湖下泄、洪水冲刷所成的宽谷，一直到圣路易斯南部的开罗，这一段是密河上游。开罗以下直到墨西哥湾入海，为下游。

密西西比河入海口是美国最穷的州，长江入海口是上海

长江和密西西比河的入海口都在北纬30度左右，都是沿海面，都有海港，也都是平坦开阔的河口三角洲，可以说是“沃野千里”；它们也都面临着热带气旋（台风、飓风）的威胁。长江入海口的世界一线城市上海不用多说，密西西比河入海口的密西西比州却是美国的“贫困地区”。19世纪初，密西西比州也曾因为棉花产业而富饶过，南北战争后便开始逐步走向贫困。频繁造访的飓风也给这片土地雪上加霜，灾后重建就耗费了当地政府的许多心力。

密河与长江比较，有一个显著的不同：密河的上游不仅风景优美，而且经济发达，繁华的大都市多，长江的下游才是如此。密河下游的现代都市比上游少，经济较上游欠发达。比如密河下游紧邻大海的工业都市——新奥尔良，与长江河口区的上海无法相比，上海人口数2000多万，新奥尔良市人口不及40万。但密河上游则有许多著名城市，其中干流中有明尼苏达州的明尼阿波利斯市和圣保罗市，密苏里州的圣路易斯等。上游支流上的名城就更多了，如俄亥俄河上的路易斯维尔、辛辛那提等，顺着伊利诺伊河可以一直上溯到美国第三大城——芝加哥……

这其中既有自然方面的原因，也有历史文化上的原因。从自然的角度看，密河的河源与上游地区是广阔的平原，气候温和湿润，土地肥沃，又紧邻美加之间的五大湖地区，交通运输方便，而下游地区，灾害多，易发洪水。密河的洪水频繁，因为密河一直流淌在平坦的地区，从

密西西比河入海口

河源到河口，几千公里的流程，比降非常小。密河仅有两百年的开发历史中，有记录的大洪水就有很多次，其中造成数百人死亡、淹没大量村庄城镇、造成巨大损失的就有1922年、1927年、1993年的大洪水……1927年的大洪水，还被写成了一本深受赞誉的畅销书《大浪涌起》。除了洪水，密西西比河下游与河口地区还会遭受飓风的打击，如2005年8月的名为“卡特里娜”的五级飓风袭击了河口的城市新奥尔良，损失惨重，飓风过后，人们纷纷逃离，使得这个城市人口锐减，从50多万人降到30多万……

其实从历史文化的角度更容易理解密西西比河为什么上游经济发达、城市繁荣。因为欧洲人到达北美主要是从东海岸五大湖地区、也就是今日美国的缅因州、纽约州等地开始的，最先是与原住民进行皮毛生意，然后是伐木、加工木材，这些地方最先出现城镇，接下来欧洲人开始大面积开垦土地……美国的东海岸北部最先发展起来，一直扩大到五大湖地区，然后再向西，进入了密河的河源与上游地区，因此这一带率先出现了城市群……直至今天这一带仍然是最发达、最现代的地区之一……

在密河上游明尼苏达州的一个叫布卢明顿的城市，我们去“Mall of America”这座购物中心购物，见到那个商城，才知道规模有多大：这个商城有500多家名牌企业进驻，除了40多家餐厅外，还有一个美食广场，每天能接待几万人。这个购物中心的建筑理念超前，在如此寒冷的美国北部，这里冬天的气温能到零下40摄氏度，这幢庞大的建筑竟然不需要取暖装置，完全靠太阳光照射及温室效应取暖。而且这家商场好像预知了网络购物的崛起，他们的经营方针是：购物为辅，娱乐体验、餐饮为主，因此他们成功地应对了电商的竞争压力。我们在这里体验了AR虚拟现实的飞越地球，确实印象深刻。事后我们才知道，这样一家商场竟建成在20年前。

当飞机从明尼阿波利斯起飞，就要离开密西西比河时，我有些依依不舍。我对这条河的研究体验才刚刚开始，它有那么多的秘密等待我去探索，我特别想如同当年的刘易斯和克拉克一样沿着密苏里河一直溯源而上，直至源头，就像这次我沿着密西西比河一直到达源头一样。我期待着这一天。

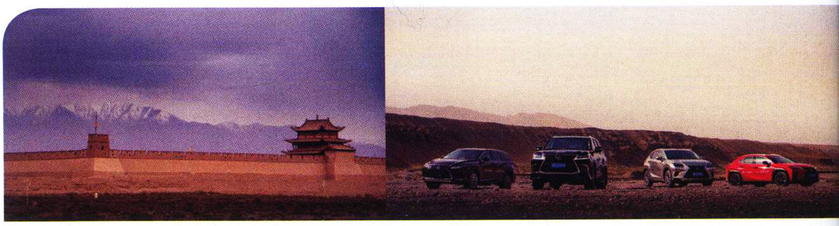
责任编辑 / 祁莹　图片编辑 / 马宏杰　版式设计 / 李晟　地图编辑 / 王岩

勇闯西北戈壁
探访千年丝路

LEXUS 雷克萨斯 SUV 探享之旅北线圆满收官

中国西北，绵延的祁连山北麓与内蒙古高原浩瀚的沙漠之间，是一条长 1000 多公里、天然狭长的通路，形若“走廊”，连接着古时的中原与西域，因地处黄河以西，人们称之为“河西走廊”。祁连山上的冰雪融水滋养着这条走廊，令它成为沙漠边沿的生命绿洲。

古代著名的丝绸之路，便经由这条走廊将东方与西方相连。而今天，我们将和雷克萨斯 SUV 家族一起，沿着古人的脚步，从张掖到敦煌，在沙漠戈壁间，探寻丝路上的文明印记。



Day1

初遇七彩丹霞
登临塞外雄关

张国臂腋，以通西域。从张掖市出发没多久，我们便来到了张掖丹霞地质公园。在人们的印象中，西北大地苍凉荒芜，要不是亲眼所见，我们根本无法想象出它的绚烂多彩。红、紫、黄、绿、白、灰等色彩在丹霞表面相间出现，好似彩虹凝于大地，让人不禁感叹造物主的丹青妙笔。

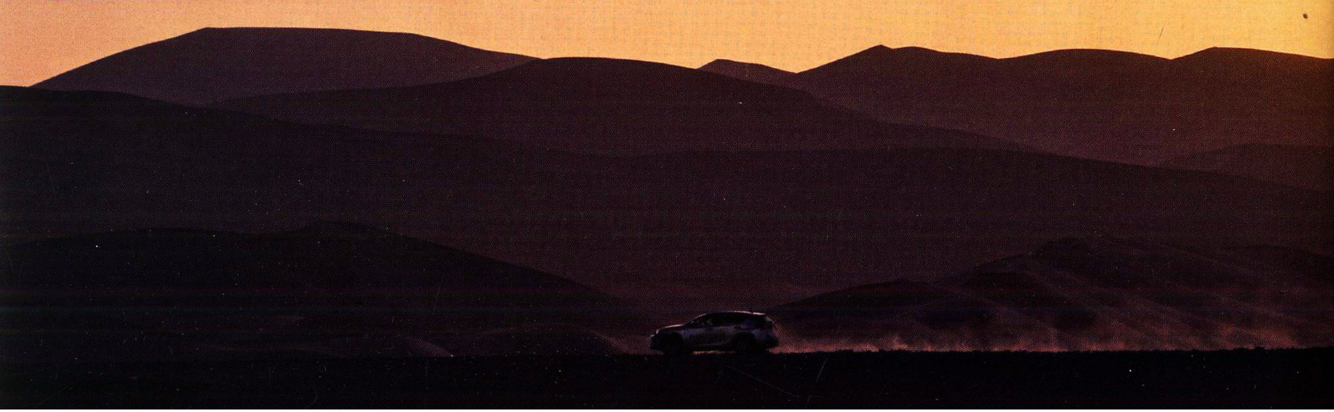
在前往嘉峪关和敦煌的路上，高速居多，雷克萨斯 SUV 给人一如既往的舒适感。值得一提的是，雷克萨斯推出的全新 RX 450hL，人性化的空间设计，让我们每位乘客都享受到了充裕的空间和出行的乐趣。

Day2

走进梦幻敦煌
阅读佛教艺术宝库

敦煌处在河西走廊的最西端，紧挨着库姆塔格沙漠，这里的年降雨量不足 50 毫米，蒸发量却高达 2486 毫米，是中国的极旱之地。但就在这片广袤的荒漠中，不仅出现了葱茏两千年的敦煌绿洲，还诞生了世界级的宗教文化圣地——莫高窟。

我们此行的一大重点，便是走进这闻名中外的莫高窟。在专家讲解下，我们收获颇丰，不仅聆听到了莫高窟背后的人文历史，还了解到了古人的生活百态。让我们有机会，穿越千年，与古人来一场美丽的邂逅。



纵横戈壁黄沙，用车轮丈量大地，
穿越千年丝路，用心感受历史沧桑。

Day3

西出玉门关 无畏魔鬼城

从敦煌往西北走，路边偶尔会出现一个个不高的土堆，依稀可以辨出是古代的建筑遗骸。曾经雄壮的玉门关——中原与西域之间的最后一道屏障，如今在我们眼前，也只剩下关城遗址，坐落在这荒漠之中。

过了玉门关，景色越来越具有西域特色，举目四望，远方荒漠缥缈似海市蜃楼，脚下流沙砾石戈壁无边。而后一座座兀然凸起的山丘出现在了我们眼前，小的如汽车，大的如军舰，远观好似村落里三三两两的房屋，就如同电影中的外星景象，而这就是令人望而生畏的雅丹魔鬼城了。

今天的行程，以一望无际的戈壁为伴，沙地、戈壁、起伏搓板路等复杂路况成为了雷克萨斯 SUV 车型澎湃动力及强大通过能力的最佳试练场。

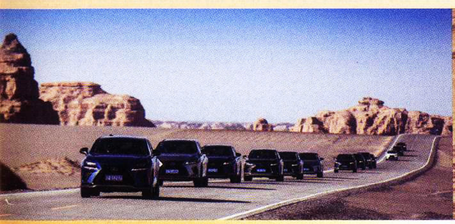
Day4

漫步月牙泉 挑战沙漠驾驶

在敦煌市以南 5 公里的沙漠中，有一弯形似新月的泉水，千百年来，任四周风沙席卷，却始终碧波荡漾，这一自然奇迹便是月牙泉。来到这里，看着连绵的沙漠与清泉，听着阵阵驼铃声，我们好像明白了为什么古代有那么多文人墨客喜欢写塞外边关，因为它是一个时代的风骨和一片国土的风采。

行程的最后，我们驶进了沙漠，在松软易陷的沙地、交纵起伏的沙丘上，雷克萨斯 LX 以及 RX 车型依靠强大的越野性能，仍能从容应对，泰然自若。

丝绸之路有探不尽的传奇故事，而最让人敬佩的便是来往于此的人们，是他们点亮了东方与西方，将看似不可能的多种文化相融，影响了世界的文明进程，而这也让我们想到了此行始终与我们相伴的雷克萨斯。雷克萨斯以精益求精的工匠精神，将看似矛盾的特点进行融合，既有强劲的力量，又有优雅的从容；既有恢宏的气度，又有匠心的细节……处处展现着雷克萨斯如丝路一般的“兼 · 融之道”。



撰文 | 王敏

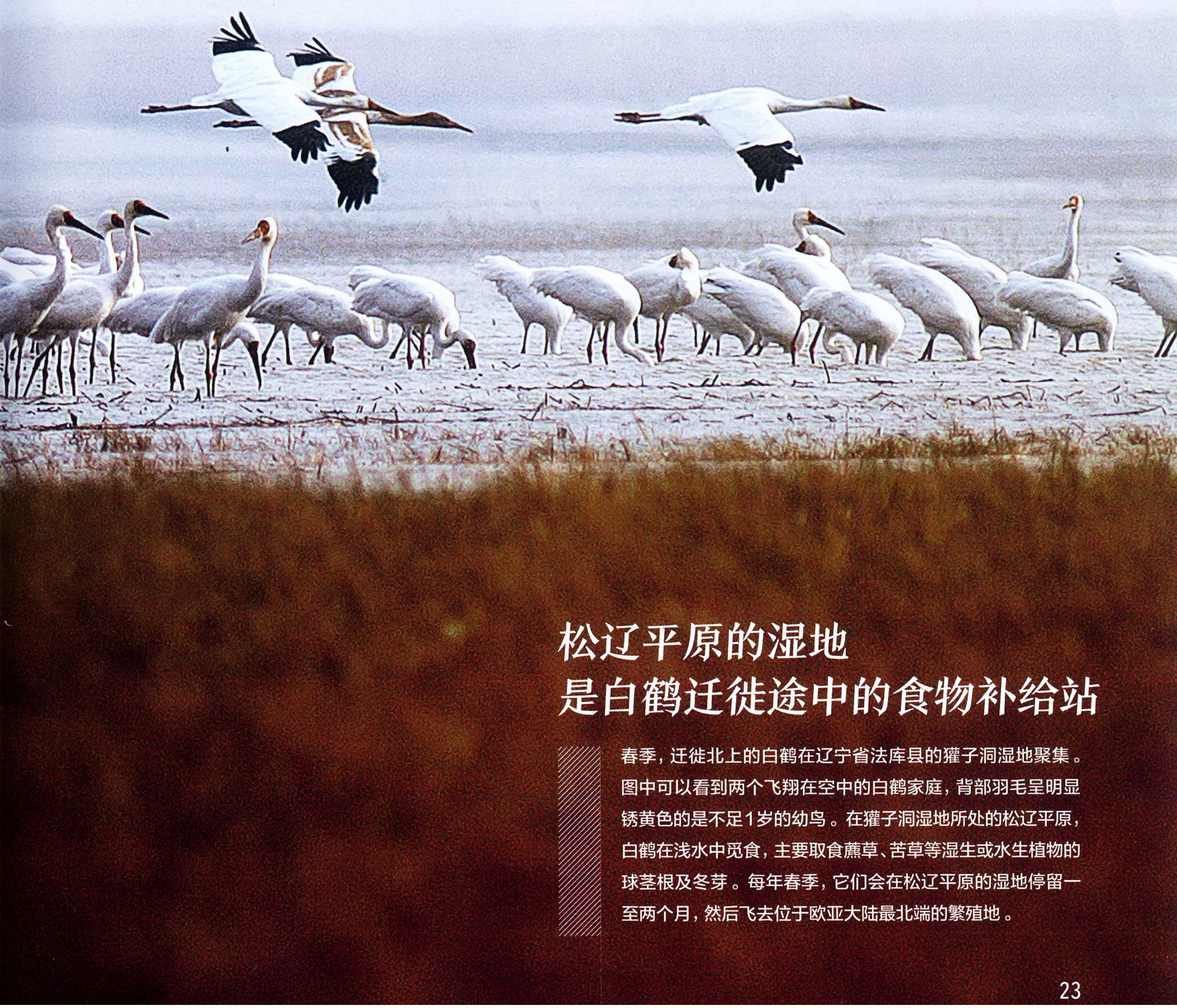
摄影 | 周雪婷 周海翔 等

归去来兮

两只受伤白鹤揭示迁徙路途艰辛

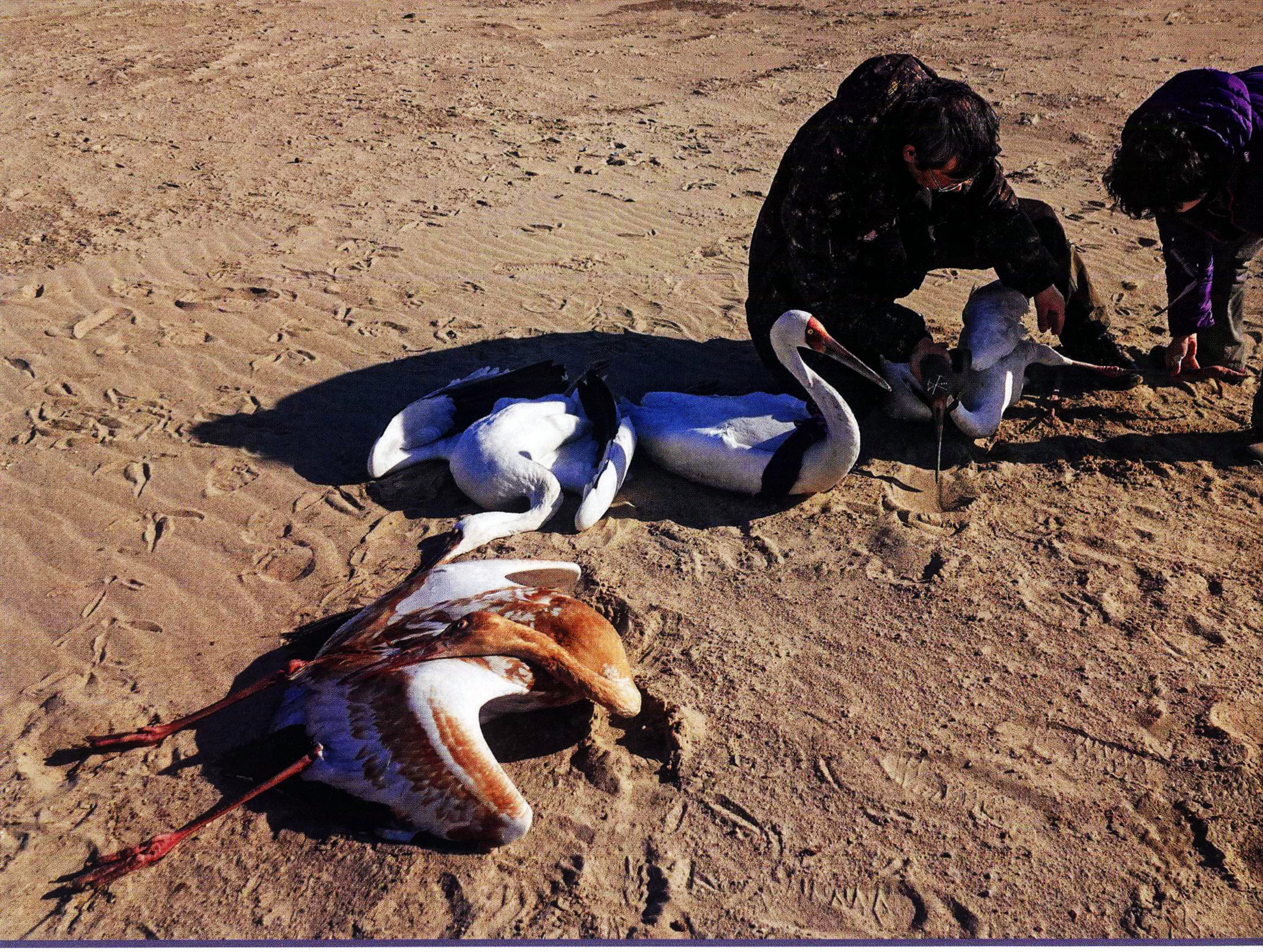
劫难重重

在辽河边，沈阳理工大学的周海翔教授一家救助了两只受伤的白鹤（*Grus leucogeranus*）。伤愈之后，两只白鹤戴着卫星追踪器，重返迁徙旅程。从远在西伯利亚北部繁殖地到我国鄱阳湖的越冬地，要飞行5000多公里。栖息地丧失、毒杀乃至枪击，白鹤迁徙沿途面临重重危机。两只白鹤会有怎样的经历？卫星追踪器返回的信息，让关心它们的人们充满期待同时忧心忡忡。



松辽平原的湿地是白鹤迁徙途中的食物补给站

春季，迁徙北上的白鹤在辽宁省法库县的獾子洞湿地聚集。图中可以看到两个飞翔在空中的白鹤家庭，背部羽毛呈明显锈黄色的是不足1岁的幼鸟。在獾子洞湿地所处的松辽平原，白鹤在浅水中觅食，主要取食藨草、苦草等湿生或水生植物的球茎根及冬芽。每年春季，它们会在松辽平原的湿地停留一至两个月，然后飞去位于欧亚大陆最北端的繁殖地。



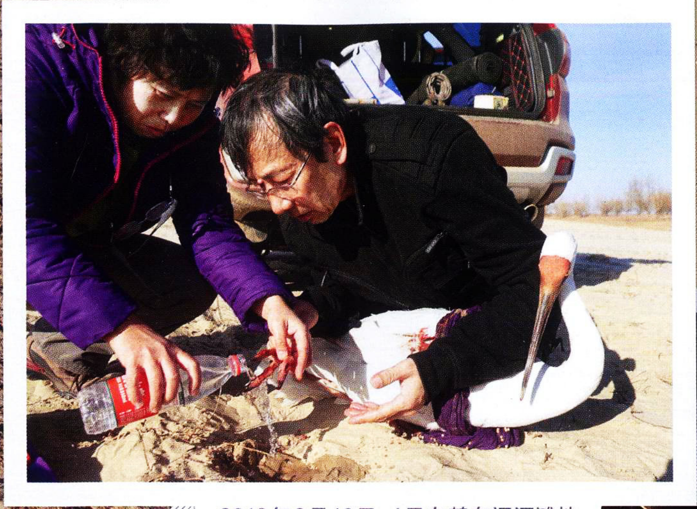
辽河中的冰雪尚未完全融化，在河边，沈阳理工大学的周海翔教授一家发现了两具白鹤的尸体。一只成年鹤刚刚死去，它的身体还是温的；另一只是覆有锈黄色羽毛的幼鹤，躯体浸在冰冷浅水中，已无生命迹象。此外，周海翔一家三口还发现了两只奄奄一息的白鹤，一只呈明显中毒症状，像是取食了有毒饵料；另一只中枪，伤势严重。

这天是2018年3月16日，适逢鹤类迁徙季节。在江西鄱阳湖越冬的白鹤向北迁徙数千公里，前往西伯利亚北部的北冰洋沿岸繁育后代，辽宁省的河流湿地是它们长途旅行中休息觅食、补充体力的栖息地。然而就在这里，鹤群遭遇了横祸。

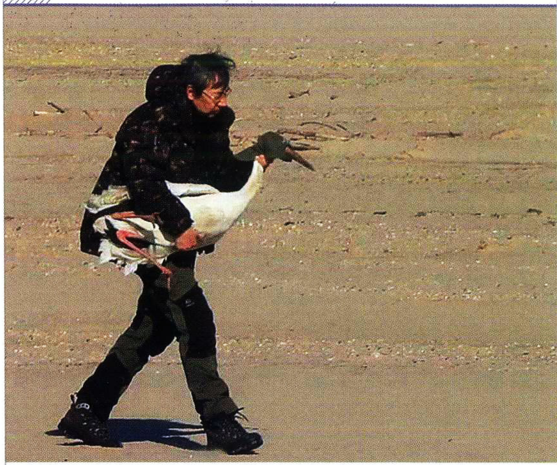
幸而周海翔的妻子精通药理，她从附近村落的兽医站找到了解毒药，及时恰当的解毒使中毒白鹤逐渐恢复了活力。然而大家发现，这只鹤的右腿是断的，右脚最长的脚趾也已缺失了。根据推测，它曾经被盗猎者布下的带锯齿的夹子打中脚趾，然后在挣扎中别断了右腿大腿骨。这只白鹤无法像其他同伴那样交替两腿站立睡觉，取食等行为格外艰难。虽然身体残疾，但这只鹤仍然和同伴们一起迁徙，共同长途跋涉。它被取名叫做“419”。

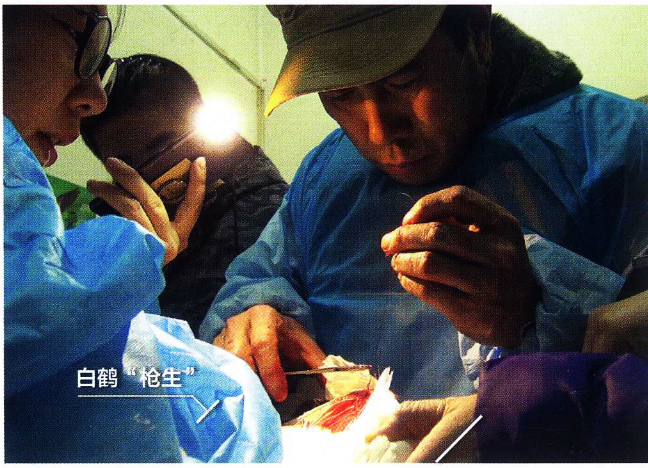
中枪的白鹤中的是霰弹枪。三颗弹丸，分别打断了它的两枚脚趾，并造成右侧翅膀粉碎性骨折。它被立刻带回沈阳，经过紧急救治脱离了危险。枪下逃生的经历，

辽河边，遭遇毒杀与枪击的两只白鹤获救



2018年3月16日，4只白鹤在辽河滩地遭到毒杀和枪击，幸好遇见周海翔一家的及时抢救，有两只幸免于难（左图）。周海翔夫妇简单为受到枪击的白鹤清理了伤口（上图），并在现场为白鹤“419”注射解毒药（右中图）。解毒药阿托品来源于附近村镇的兽医站，本是为牛羊准备的，剂量和浓度都与以往鸟类救助所用的不同。幸而周海翔妻子为医学院教授，经过多番换算注射了准确剂量，白鹤“419”逐渐复苏。另一只名为“枪生”的白鹤身上有三处枪伤，在沈阳猛禽救助中心等候的王维彦医生见到“枪生”后，连夜为它做了缝合手术（右下图）。





让它有了新的名字：“枪生”。

两只白鹤恢复得不错，它们分别被安装了卫星追踪器。第三天之后，周海翔带着“419”来到辽宁省法库县的獾子洞湿地。“419”的右腿骨折之后，骨骼错位生长。变形严重的右腿完全使不上劲，只能用左脚艰难地单腿跳跃垫步，看着它艰难的步履，很多在场的人都疑惑“419”为何这样急于放飞。周海翔解释道，白鹤的应激反应特别严重，它中毒前已经能拖着严重的陈旧伤正常生存，解毒后最好的康复环境就是大自然。刚好同期在放飞地獾子洞湿地有上千只白鹤停歇，所以及时放飞是最佳方案。“419”最终成功起飞，融入到了白鹤群。几天之后，“枪生”伤势稳定，也被放飞。

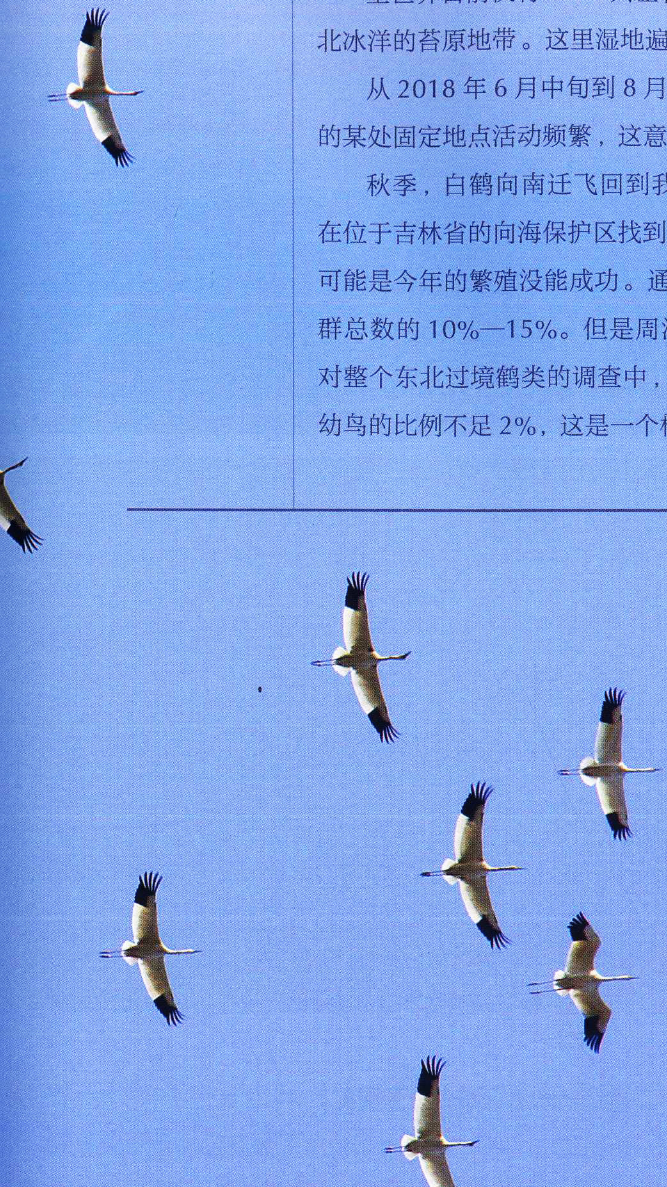
两只白鹤死里逃生，经过这番磨难，它们再次踏上迁徙路途。

“419”与“枪生”从西伯利亚返回国内，但没有带回幼鸟

全世界目前仅有4000只左右白鹤，它们的繁殖地位于西伯利亚的最北端，临近北冰洋的苔原地带。这里湿地遍布，人迹罕至，而且天敌稀少，适合幼鸟成长。

从2018年6月中旬到8月1日，卫星返回的信息显示“枪生”在北冰洋附近的某处固定地点活动频繁，这意味着它可能在那里筑巢繁殖。

秋季，白鹤向南迁飞回到我国国内。周海翔与女儿周雪婷按照卫星定位信息，在位于吉林省的向海保护区找到了“枪生”。很遗憾，“枪生”并没有带着幼鸟，有可能是今年的繁殖没能成功。通常而言，白鹤向南迁徙时，幼鸟的比例应该占到种群总数的10%—15%。但是周海翔在2017年秋季跑遍了东北各个鹤类的迁徙地，对整个东北过境鹤类的调查中，在各个夜宿地共记录到总计1800余只白鹤，其中幼鸟的比例不足2%，这是一个极度危险的数字。



白鹤如戴着黑套袖，在蓝天中集大群翱翔

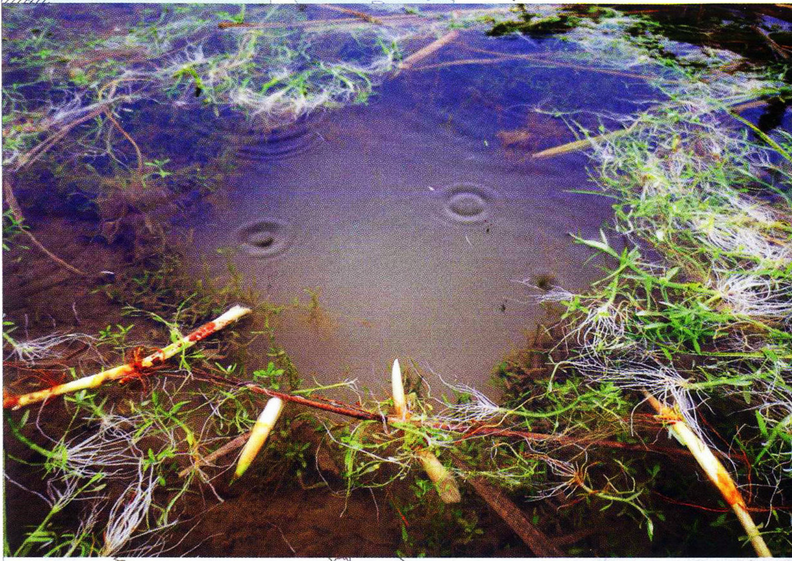
白鹤是世界极危物种，全球仅存4000只左右。白鹤因其站立时全身雪白而得名，又因飞行时露出黑色的初级飞羽，仿佛戴了一副黑套袖，所以也被俗称做黑袖鹤。白鹤迁徙以及越冬时集大群飞翔，夜晚停落在浅水湿地中。大种群抵抗意外风险的能力非常低，好比将所有的鸡蛋都放在一个篮子里一样，容易出现大范围伤亡。这也是白鹤被划为世界极危物种的原因之一。

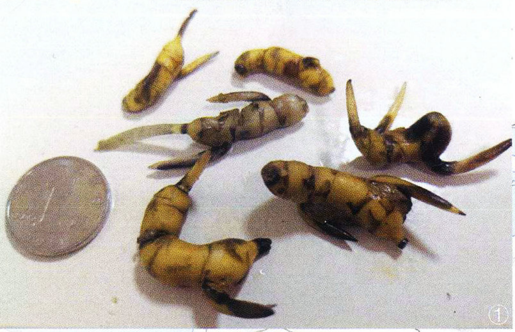
至于为何要在夜宿时统计数量，周海翔给出的解释是，多数鹤群天亮后就飞到周边的农田觅食了，而农田的各种干扰因素导致它们不停地变换位置，因而白天在农田统计到的数据只能做参考。此次涉案的118只的鹤群中，只有2只幼鸟，其中一只夭亡。对于濒危物种而言，新生儿减少是种群堪忧的信号。

好消息是，瘸腿的“419”也顺利回来了。在内蒙古自治区兴安盟扎赉特旗的图牧吉湿地，集群休息的白鹤差不多有2000只。数量众多的白鹤，晚上去湿地里面过夜，白天去农田（玉米地）取食。“419”就在鹤群当中，但是因为个体密集，难以寻找。

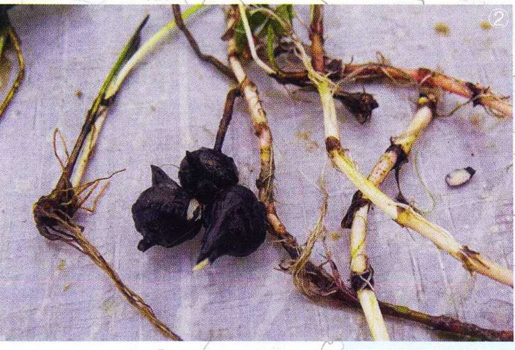
浅水中的植物嫩芽与球茎是白鹤的主要食物

在鄱阳湖腹地的浅滩，根据卫星跟踪位点，周海翔父女俩找到了“419”和同伴取食野生茭白的食痕（右上图）。适宜白鹤觅食的水深一般在40厘米之下，到了冬季，湖水退去，露出的浅滩刚好适合白鹤的取食，这正是白鹤聚集鄱阳湖越冬的主要原因。在对包括“枪生”在内的大群白鹤进行觅食地调查时，泥下5厘米左右的苦草冬芽（图①）是白鹤种群的主要越冬食物。食物充足的栖息地，白鹤足迹往往清晰可辨（右下图）。在“枪生”和同伴途经大别山停歇的水田里，周海翔父女也曾见到野生荸荠（图②）被白鹤取食。

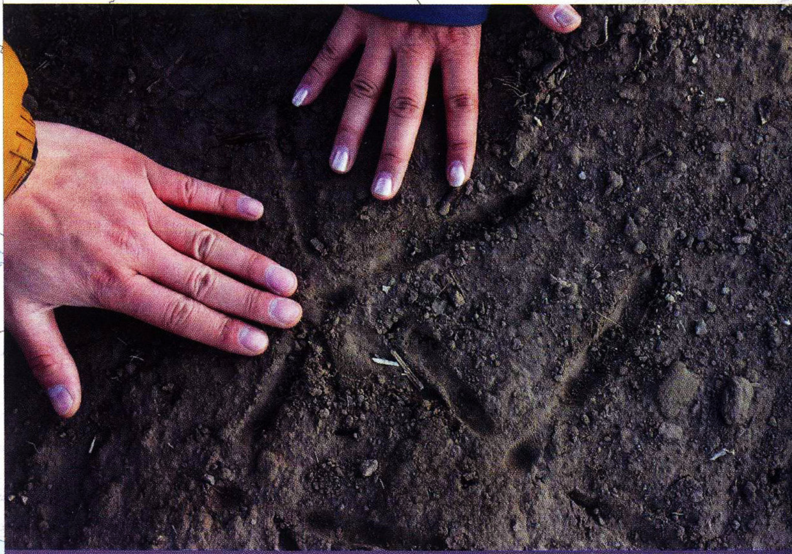




①

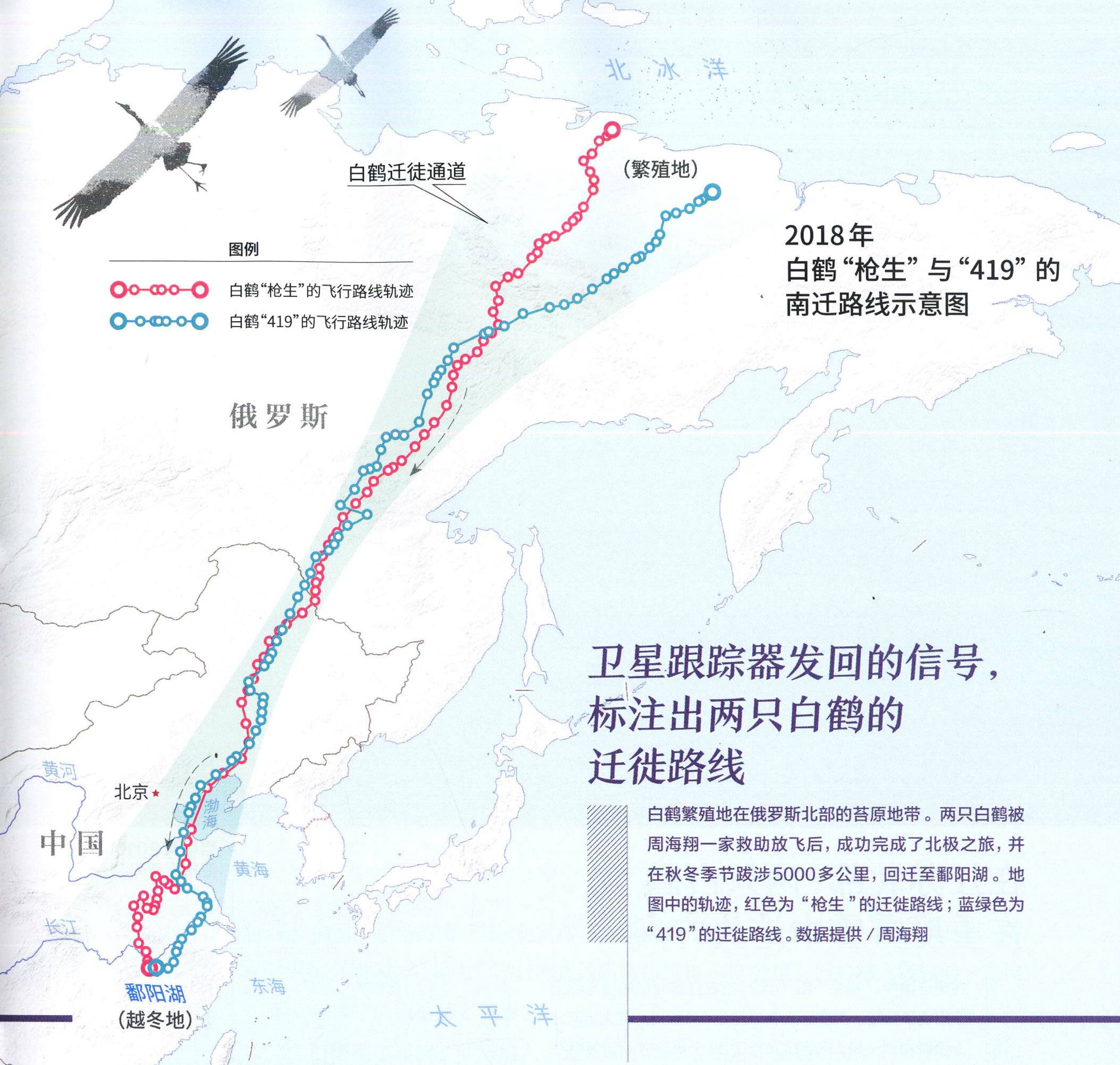


②



之后几天，这群鹤到达辽宁省獾子洞湿地，但傍晚“419”掉队了。根据卫星定位，“419”此时位于内蒙古自治区通辽市科尔沁左翼后旗的浩坦草原附近。周海翔连夜联系到当地派出所的一位警官，警官次日凌晨按照定位找到了“419”，而且发现还有个同伴和“419”在一起。之后它俩又东飞西转地返回北部的花灯湿地，周海翔夫妇马上赶了过去。他们发现，除了“419”和它的同伴，这里还有一个 7—8 只白鹤的小群，见到它们找到了群体，周海翔悬着的心才轻松了些许。

那天大雪纷飞，有一幕场景特别感人。周海翔夫妇在远处观察，发现另外 5 只白鹤在下雪时也在一起找吃的。而“419”和亲密同伴紧紧依偎，站立不动。再仔细看，原来是瘸腿的“419”在狂风暴雪中站立不稳，另一只白鹤在下风口靠着帮助它维持平衡，抵御寒风对身体的冲击。


北冰洋
白鹤迁徙通道
（繁殖地）
图例
白鹤“枪生”的飞行路线轨迹
白鹤“419”的飞行路线轨迹
俄罗斯
黄河
北京
中国
渤海
黄海
长江
鄱阳湖
（越冬地）
东海
太平洋
南海

2018年
白鹤“枪生”与“419”的
南迁路线示意图

卫星跟踪器发回的信号，标注出两只白鹤的迁徙路线

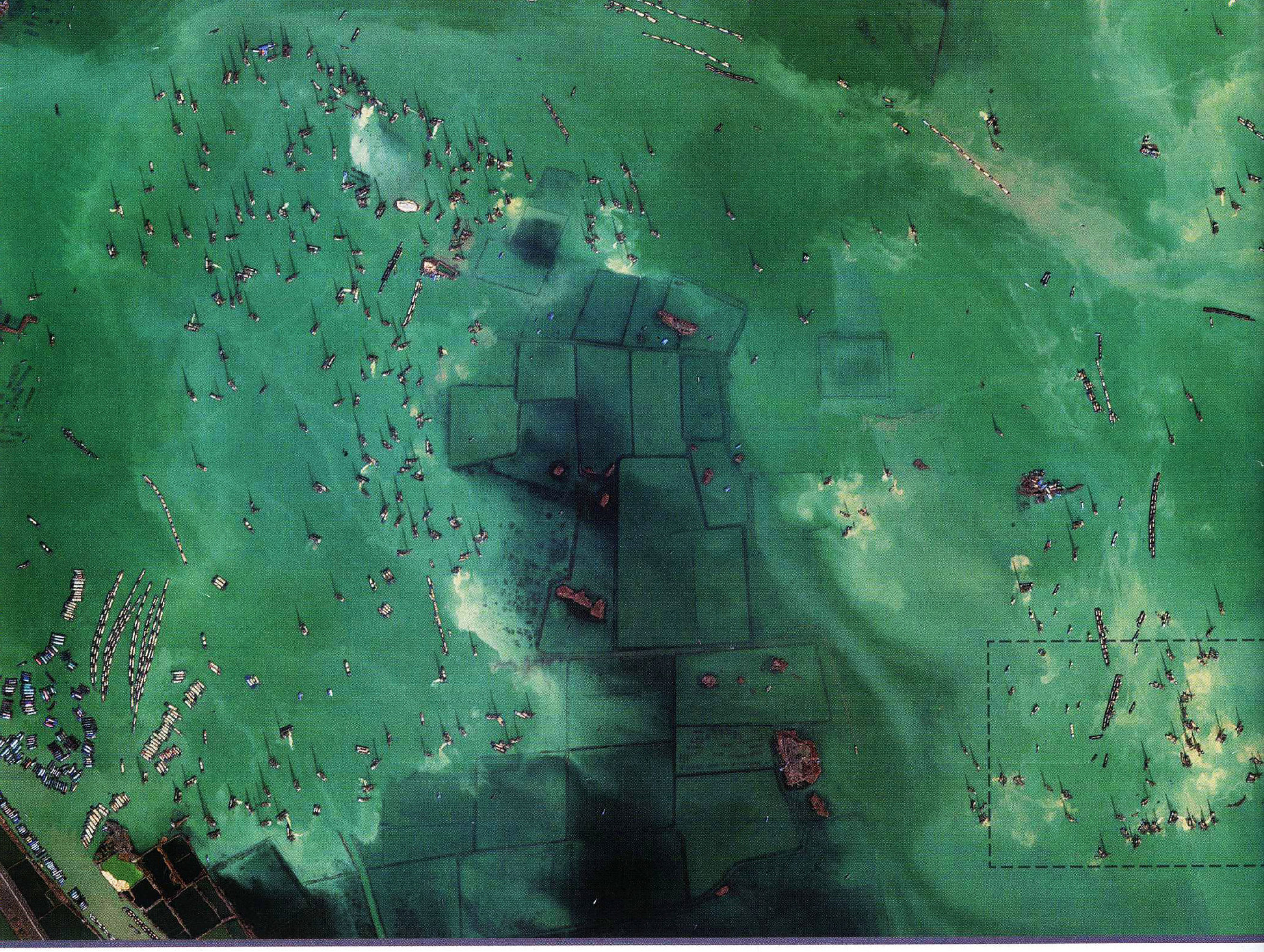
白鹤繁殖地在俄罗斯北部的苔原地带。两只白鹤被周海翔一家救助放飞后，成功完成了北极之旅，并在秋冬季节跋涉5000多公里，回迁至鄱阳湖。地图中的轨迹，红色为“枪生”的迁徙路线；蓝绿色为“419”的迁徙路线。数据提供 / 周海翔

南迁沿途湖泊湿地遍布，“枪生”无处停落

白鹤南迁越冬的目的地，是位于长江中下游流域的鄱阳湖。根据卫星信号，“枪生”在吉林省向海湿地保护区休整了20余天，然后在辽宁省獾子洞湿地短暂停留，继而顺利通过渤海湾，于11月中下旬到达黄河口附近。就在这时，一则消息如晴天霹雳——8只白鹤在山东东营市黄河故道中的麦田里遭到人为毒杀，仅有3只抢救成活。

迁徙之路，杀机重重，令人扼腕。不幸中的万幸，“枪生”和它的同伴们幸运地躲过此劫。从黄河口到鄱阳湖，沿途湖泊湿地遍布，白鹤迁徙看似一片坦途，然而事实并非如此。看着卫星数据，周海翔父女仿佛拥有上帝视角，只是上帝视角为他们带来的，是夜不能寐的忧虑与担心。

“枪生”迷路了。它从11月29日9点起飞，直到11月30日18点才勉强落

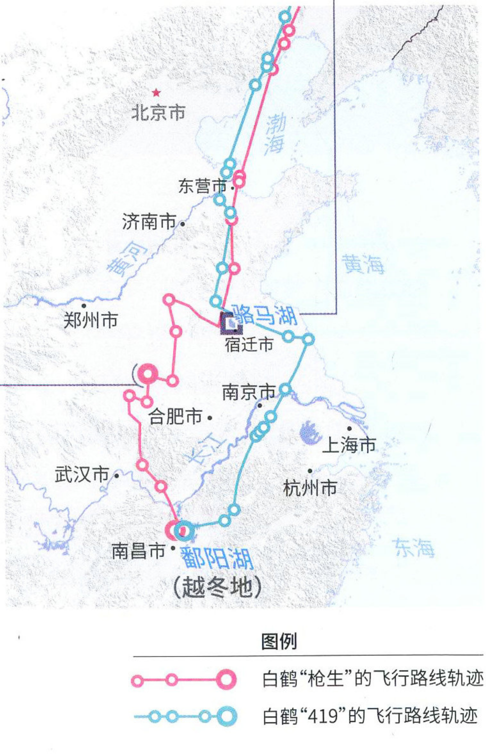


骆马湖 2016 年
卫星遥感图

在江苏北部，两只白鹤在重度雾霾中迷失方向

在南迁途中，“枪生”和“419”都在江苏北部的骆马湖上空出现了偏航。重度雾霾中，“枪生”开始沿京杭大运河北上至微山湖一带，它连续飞行了33个小时才短暂停落在皖豫交界处一个狭小的路边水塘（下图）。这里根本不是适合白鹤停歇的落脚点，停在这里，是“枪生”的无奈之举。从它迷路开始，周海翔就一直守候在电脑前查看卫星追踪器发回的消息，最让他担心的问题是：“枪生”是否是单独迷途？腿脚不便的“419”则从骆马湖一带拐向了东面，一直飞到沿海地带。

白鹤停落位置卫星遥感图


北京市
渤海
东营市
济南市
黄河
黄海
郑州市
骆马湖
宿迁市
南京市
合肥市
上海市
武汉市
长江
杭州市
南昌市
鄱阳湖
(越冬地)
东海
图例
白鹤“枪生”的飞行路线轨迹
白鹤“419”的飞行路线轨迹

偌大的骆马湖，环境一度因采沙而改变

“枪生”和“419”开始迷失方向的位置，是近400平方公里湖面的骆马湖，然而两只鹤没有在湖畔停留。左、下两图为2016年骆马湖疯狂采沙的卫星影像，穿梭来往的采沙船将几十米深的泥沙采集到船上，泛起的泥浆犹如古战场的硝烟。

在安徽省太和县西南一处20米宽的小水塘边，这里是安徽与河南交界的地带。33个小时不停歇，“枪生”飞行的直线距离却只有600公里，而且它几经辗转一路向西，偏离了向南的既定路线。

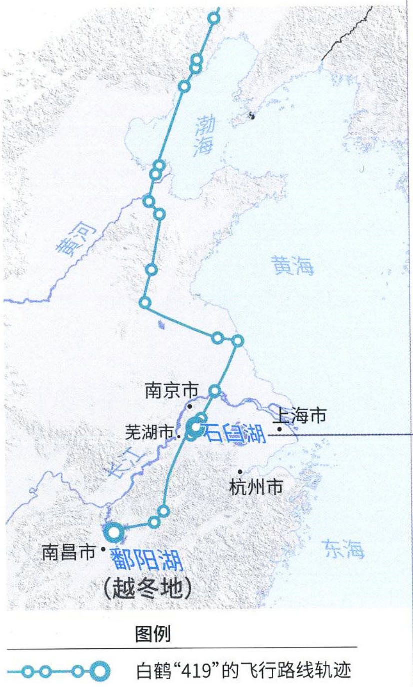
白鹤胆小谨慎，非常怕人。这样的小池塘，绝对不是它们钟爱的停歇地。原以为“枪生”长时间连续飞行之后，会在这个小池塘休息过夜，结果半夜11点半左右，它就飞走了。通过卫星影像观察，池塘边是条土路，也许是有人经过，人和白鹤都被对方吓一跳。这一带高压线塔众多，疲惫的“枪生”飞行高度距离地面仅40米左右。天气预报说，当日安徽西部雾霾严重，低空飞行十分危险。周海翔几乎彻夜未眠，每个小时都要向追踪“枪生”和“419”的微信群报告位点。

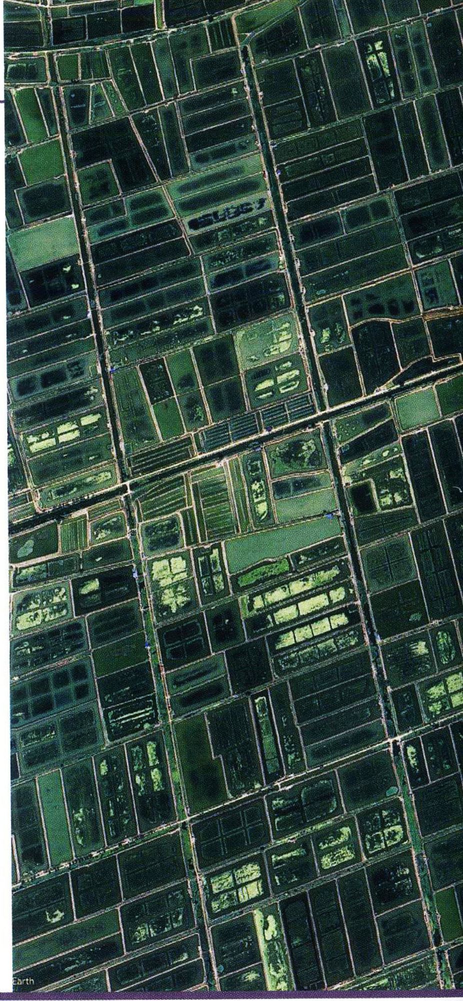
到了12月1日20点，“枪生”降落在河南省信阳市息县境内。它还是没有找到可以落脚的湿地，无奈只好临时落到了农田休息。连续60个小时，“枪生”基本上没吃到任何食物，多数时间是在徒劳乱飞。

清晨还没到上班时间，信阳市息县森林公安及当地的护鸟志愿者的电话，都已经被周海翔打了多少遍了。最后通过息县森林公安的配合与寻找，公安人员发现“枪生”并不是单独迷失了方向，和它一起还有6个同伴。看到手机传来的模糊不

李白墓边的丹阳湖、石臼湖被“围湖造田”

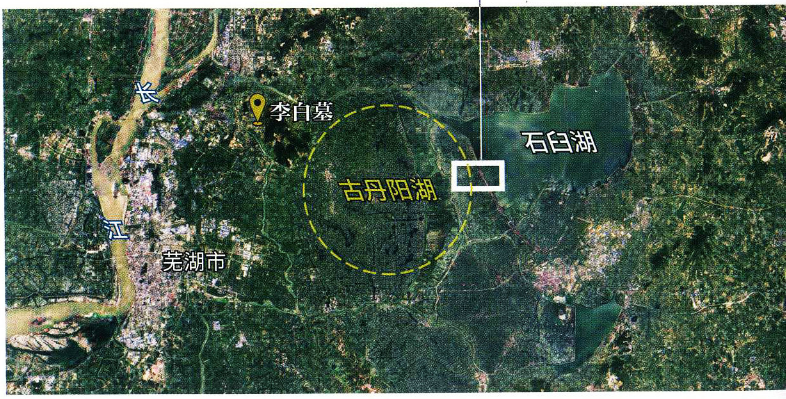
长江中下游平原的湖泊湿地星罗棋布。而历史上大范围的填湖，使得适宜白鹤以及候鸟迁徙、越冬的湿地减少很多。以江苏省与安徽省交界地带的石臼湖为例，这里曾是个很大的湖泊。石臼湖西部与丹阳湖相连，位于安徽省马鞍山市大青山下的李白墓，曾经就在丹阳湖边。百余年的“围湖造田”，让丹阳湖不复存在，石臼湖的面积也大大缩减。遥感图（右图）中如集成电路块般的水田，曾经是碧波荡漾的广阔湖面。


渤海
黄河
黄海
南京市
上海市
芜湖市
石臼湖
长江
杭州市
东海
南昌市
鄱阳湖
（越冬地）
图例
白鹤“419”的飞行路线轨迹



区域放大

石臼湖及周边卫星遥感图


长
江
李白墓
石臼湖
古丹阳湖
芜湖市

清的图片，周海翔直呼“太好了！太好了！模糊的图片足以看清‘枪生’不是单只迷路，这就让人放心了！”12 月 2 日晚，7 只白鹤停留在一处宽仅 70 米的小鱼塘。

“你们是不是傻呀！”看着卫星地图，周海翔顿足捶胸。在这处降落点方圆两公里之内，有两个条件看似更好的小型水库。但是当把地图放大，这两个水库岸边都是梯田式坡耕地，周海翔明白了那里根本没有适合白鹤觅食的浅水区，人为干扰也比较严重。一个小小的鱼塘，竟然是“枪生”与同伴 4 天来找到的唯一可以落脚休息的“湿地”。

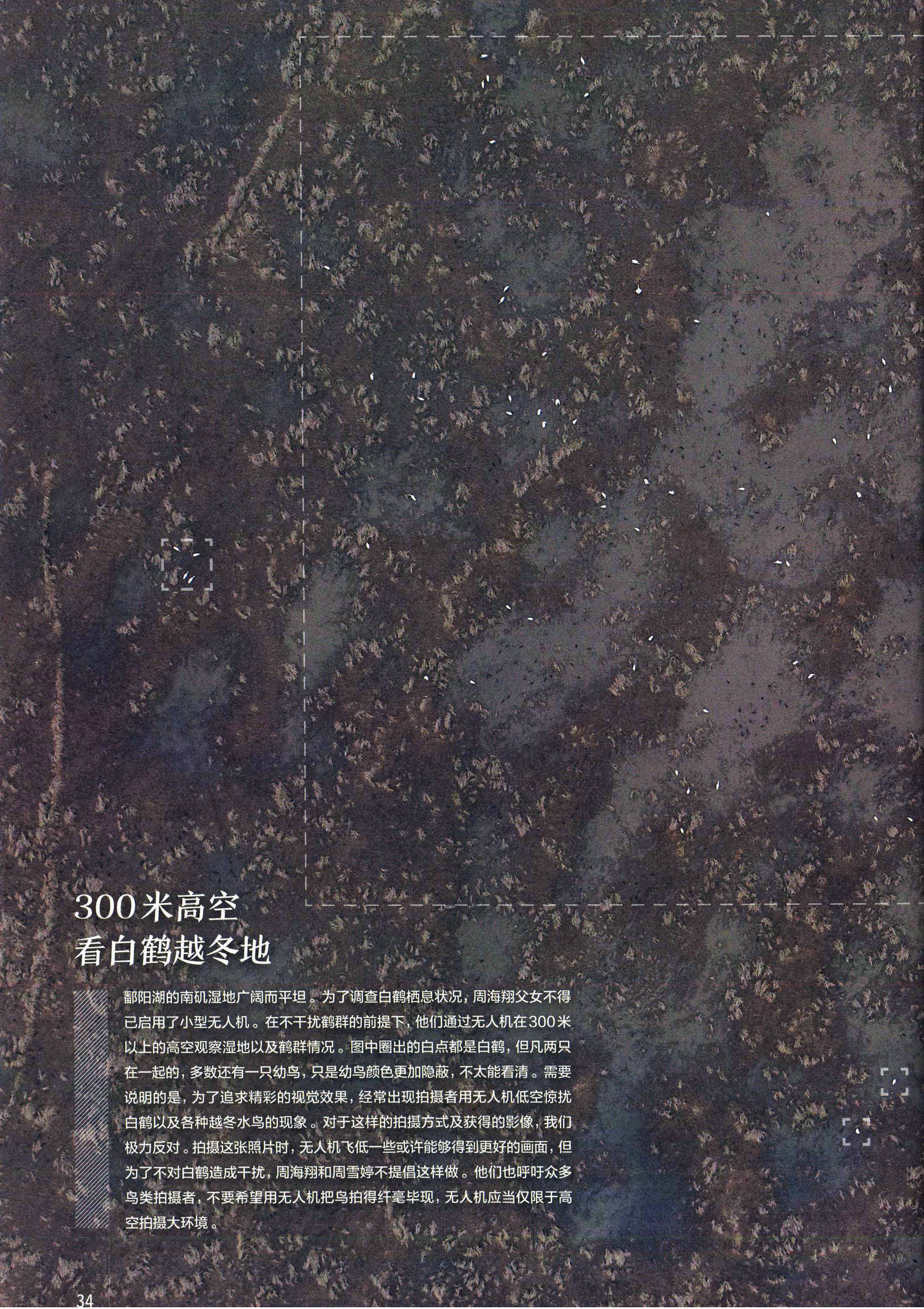
在地图上查看“枪生”与同伴飞越的沿途，其实湖泊池塘并不少。但是仔细放大你会发现，那些湿地要么遍布渔网网箱；要么有采沙船在挖沙；要么被围垦成了围堰，总之都不适合它们停歇。

“枪生”不傻，只是谨慎。看似选择众多，实则没有可选的栖息地。

“419”也迷失了方向，飞至诗仙李白墓地东侧的石臼湖

花开两朵，各表一枝。在“枪生”向西偏离迁徙路线的位置，“419”也迷路了——它向东飞走了。有意思的是，两只白鹤路线分离的位置不远处有一个大湖，它名为骆马湖，位于江苏省宿迁一带。体量如此巨大的湿地湖泊放在眼前，为何两只白鹤都没有选择这里作为落脚点呢?

周海翔父女事后来到骆马湖了解情况，原来这里确实曾经是浩瀚的湖泊湿地，平均水深只有2—3米，近岸的浅水区域非常适合鹤类停留觅食。而在最近几十年的时间里，这里经历了全国同款围湖造田和退田还湖，湿地的性质发生了巨大的变化。而退田并未使天然湿地重现，接踵而至的疯狂采沙使湖区的滩涂基本消失了——据当地人称，水深的地方甚至超过80米。湖区内采沙船最多时有800多艘，一条船一天可收入上万元。直到2017年，骆马湖终于实现了全部禁采。近半数船只被拆解，其余的则转移到了更加隐蔽或仍处于失管状态的沂水等地。但是因为浅滩湿地生境的丧失，即便浩大如骆马湖，也再难给渺渺几只迁徙的白鹤提供适宜的停歇地了。



300米高空
看白鹤越冬地

鄱阳湖的南矶湿地广阔而平坦。为了调查白鹤栖息状况，周海翔父女不得已启用了小型无人机。在不干扰鹤群的前提下，他们通过无人机在300米以上的高空观察湿地以及鹤群情况。图中圈出的白点都是白鹤，但凡两只在一起的，多数还有一只幼鸟，只是幼鸟颜色更加隐蔽，不太能看清。需要说明的是，为了追求精彩的视觉效果，经常出现拍摄者用无人机低空惊扰白鹤以及各种越冬水鸟的现象。对于这样的拍摄方式及获得的影像，我们极力反对。拍摄这张照片时，无人机飞低一些或许能够得到更好的画面，但为了不对白鹤造成干扰，周海翔和周雪婷不提倡这样做。他们也呼吁众多鸟类拍摄者，不要希望用无人机把鸟拍得纤毫毕现，无人机应当仅限于高空拍摄大环境。

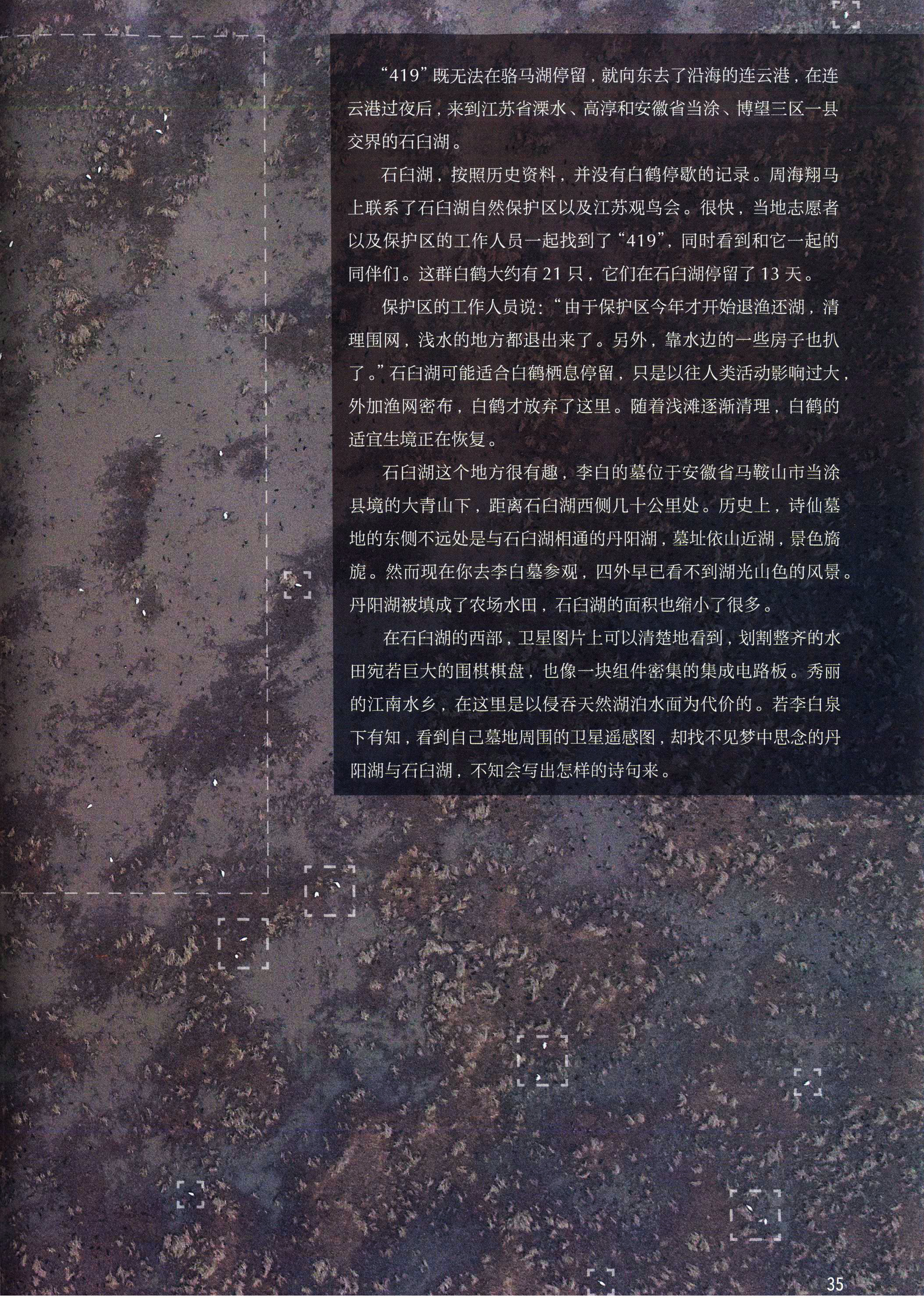
“419”既无法在骆马湖停留，就向东去了沿海的连云港，在连云港过夜后，来到江苏省溧水、高淳和安徽省当涂、博望三区一县交界的石臼湖。

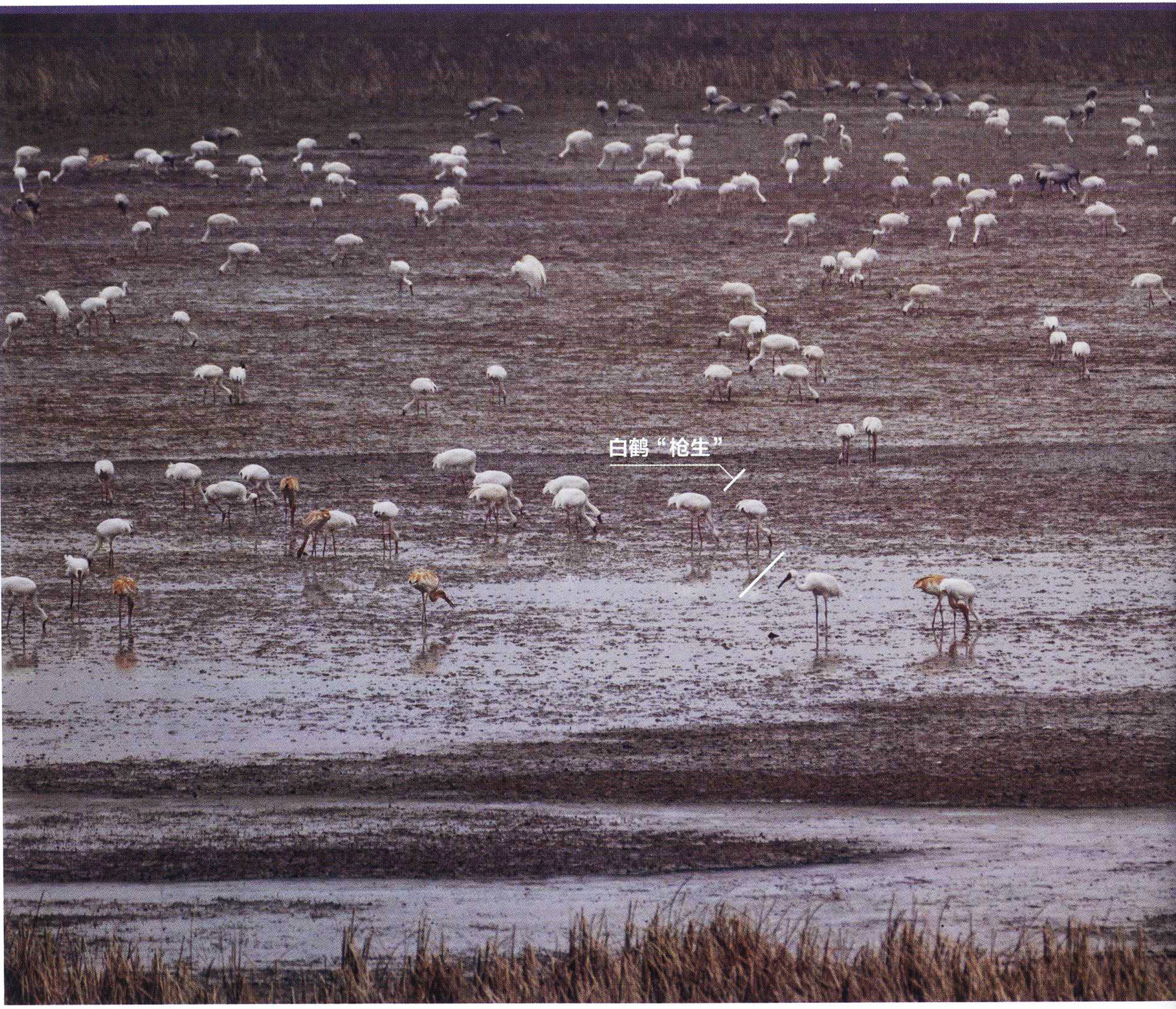
石臼湖，按照历史资料，并没有白鹤停歇的记录。周海翔马上联系了石臼湖自然保护区以及江苏观鸟会。很快，当地志愿者以及保护区的工作人员一起找到了“419”，同时看到和它一起的同伴们。这群白鹤大约有 21 只，它们在石臼湖停留了 13 天。

保护区的工作人员说：“由于保护区今年才开始退渔还湖，清理围网，浅水的地方都退出来了。另外，靠水边的一些房子也扒了。”石臼湖可能适合白鹤栖息停留，只是以往人类活动影响过大，外加渔网密布，白鹤才放弃了这里。随着浅滩逐渐清理，白鹤的适宜生境正在恢复。

石臼湖这个地方很有趣，李白的墓位于安徽省马鞍山市当涂县境的大青山下，距离石臼湖西侧几十公里处。历史上，诗仙墓地的东侧不远处是与石臼湖相通的丹阳湖，墓址依山近湖，景色旖旎。然而现在你去李白墓参观，四外早已看不到湖光山色的风景。丹阳湖被填成了农场水田，石臼湖的面积也缩小了很多。

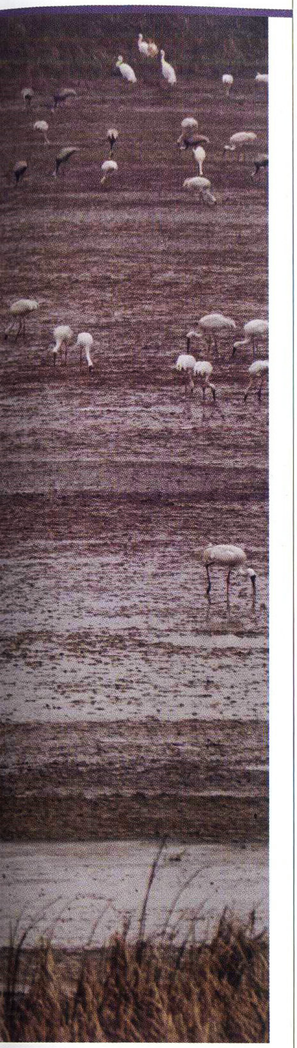
在石臼湖的西部，卫星图片上可以清楚地看到，划割整齐的水田宛若巨大的围棋棋盘，也像一块组件密集的集成电路板。秀丽的江南水乡，在这里是以侵吞天然湖泊水面为代价的。若李白泉下有知，看到自己墓地周围的卫星遥感图，却找不见梦中思念的丹阳湖与石臼湖，不知会写出怎样的诗句来。





“枪生”和“419”从完全不同的方向迁飞到鄱阳湖越冬，但是抵达位置都在江西省九江市永修县竹林嘴南部的浅滩。无论中途怎样迷失方向，终点的定位信息难道都牢牢储存在白鹤头脑当中？这一点令人啧啧称奇。红色点位和蓝绿色点位分别显示“枪生”和“419”在鄱阳湖越冬期的停歇地点。随着年份水位的差异，它们每年会选择不同的觅食区域。2018至2019年的冬天，“枪生”和同伴们在鄱阳湖西北部的朱市湖觅食（上图）。不晓得为何，每次跟踪过程中，不管白鹤群体多大，周海翔父女二人总能很快地找到“枪生”；但却始终未能与“419”谋面。然而令周海翔高兴的是，2018年及2019年白鹤的幼鸟数呈现出明显上升的趋势，达到了他十几年观察的最高水平（右图）。

越冬的白鹤家族，幼鸟比例明显上升



让人欣喜的是，石臼湖重新有了白鹤光顾。然而连续两天晚上 18 点至 20 点，白鹤离开过夜宿地；到 20 点之后，它们又重新回来。分析之后大家认为：有人日落以后进入到这个区域。根据南京志愿者在周边做的调查，这一带仍有盗猎者出没，需要执法者格外关注。

是福是祸？全球白鹤冬季齐聚鄱阳湖

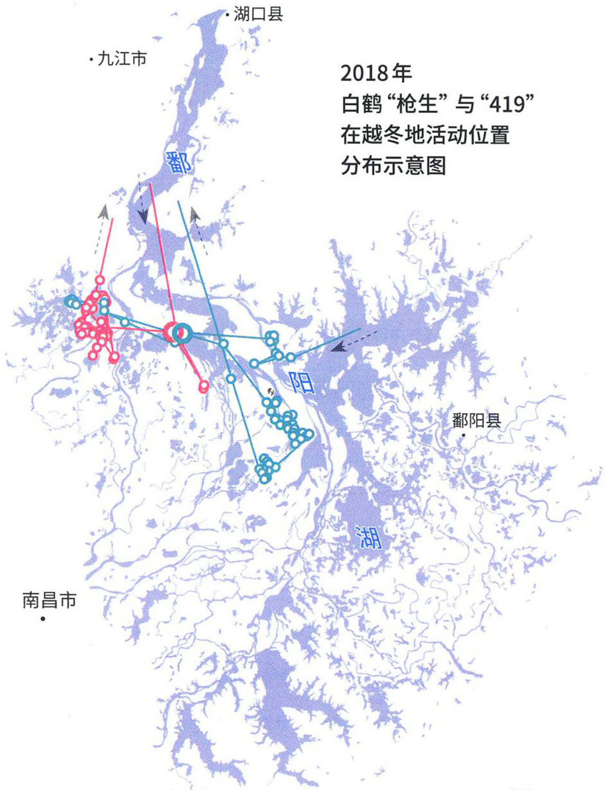
2018 年 11 月 26 日深夜 2 点，在历经 5000 公里的艰难旅程后，“419”从石臼湖回到了越冬地——鄱阳湖。23 天之后，2018 年 12 月 18 日，“枪生”终于也来到了鄱阳湖与老朋友会合。

迷途的“枪生”，一路上每处停留地，几乎都让周海翔父女二人担心和焦虑。比如，在飞越大别山时，“枪生”曾出现在一处水库的中心位置。白鹤不会游泳，不可能像鸭子那样在深水区域戏水停留。经过当地朋友配合调查，原来那处水库已经放水干涸成为泥沼，这才让大家松了口气。

“枪生”与“419”在雾霾中迷失方向，它们一个向西，一个向东，走了不同的路线。令人惊讶的是，回到鄱阳湖时，它们都降落在江西省九江市永修县竹林嘴南部的浅滩，降落位置几乎重合。

或许鸟类的头脑中，并没有清晰完整的迁徙路线图，但它们清楚地牢记着几个关键位置的坐标。就像我们开车时使用手机导航，即便偏离路线，最终也能殊途同归。

鄱阳湖是我国第一大淡水湖，在不同季节间，湖面面积有着明显的差异变化。夏季丰水期，鄱阳湖烟波浩渺；到了冬季枯水期，水面大面积退缩，露出水深不足 20 厘米的浅滩湿地。



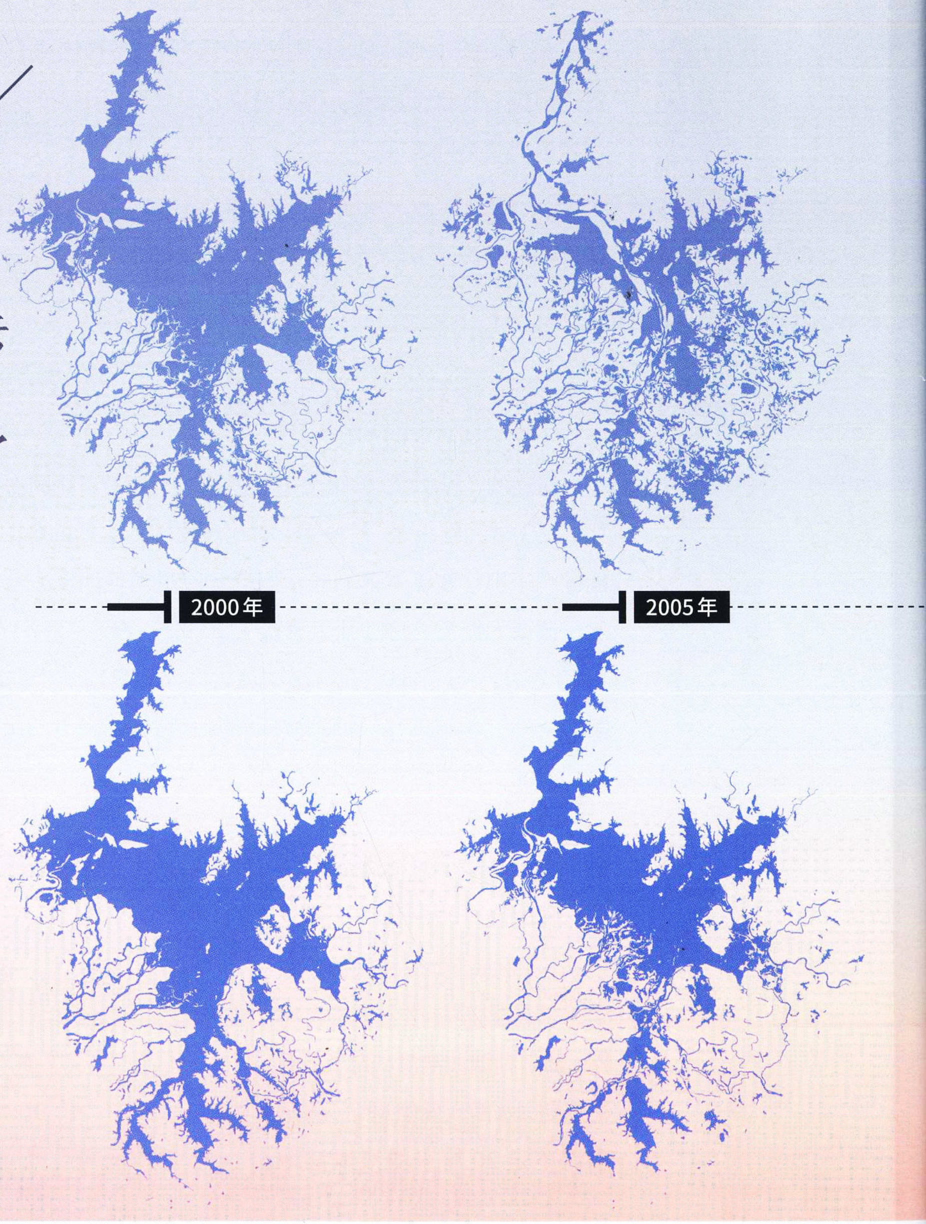
2018年
白鹤“枪生”与“419”
在越冬地活动位置
分布示意图

冬

冬季湖水退去露出的浅滩为白鹤提供了生存之所

夏季与冬季，鄱阳湖的湖面面积往往有着翻天覆地的变化。夏季宽阔如海的湖面，入冬之后往往随长江水位下降而急剧萎缩，露出大面积的浅滩。湖面退缩让很多人忧心忡忡，其实这是再正常不过的自然现象——次年夏季，湖水会重新变得丰盈浩荡。对于白鹤而言，鄱阳湖冬季枯水期露出的浅滩，正是休息、觅食的天堂。它们取食水生植物与湿生植物的嫩芽与地下球茎，却又不会游泳，不足40厘米的浅水滩涂才是白鹤最适宜的栖息地。

数据来源／极海　制图／王帅

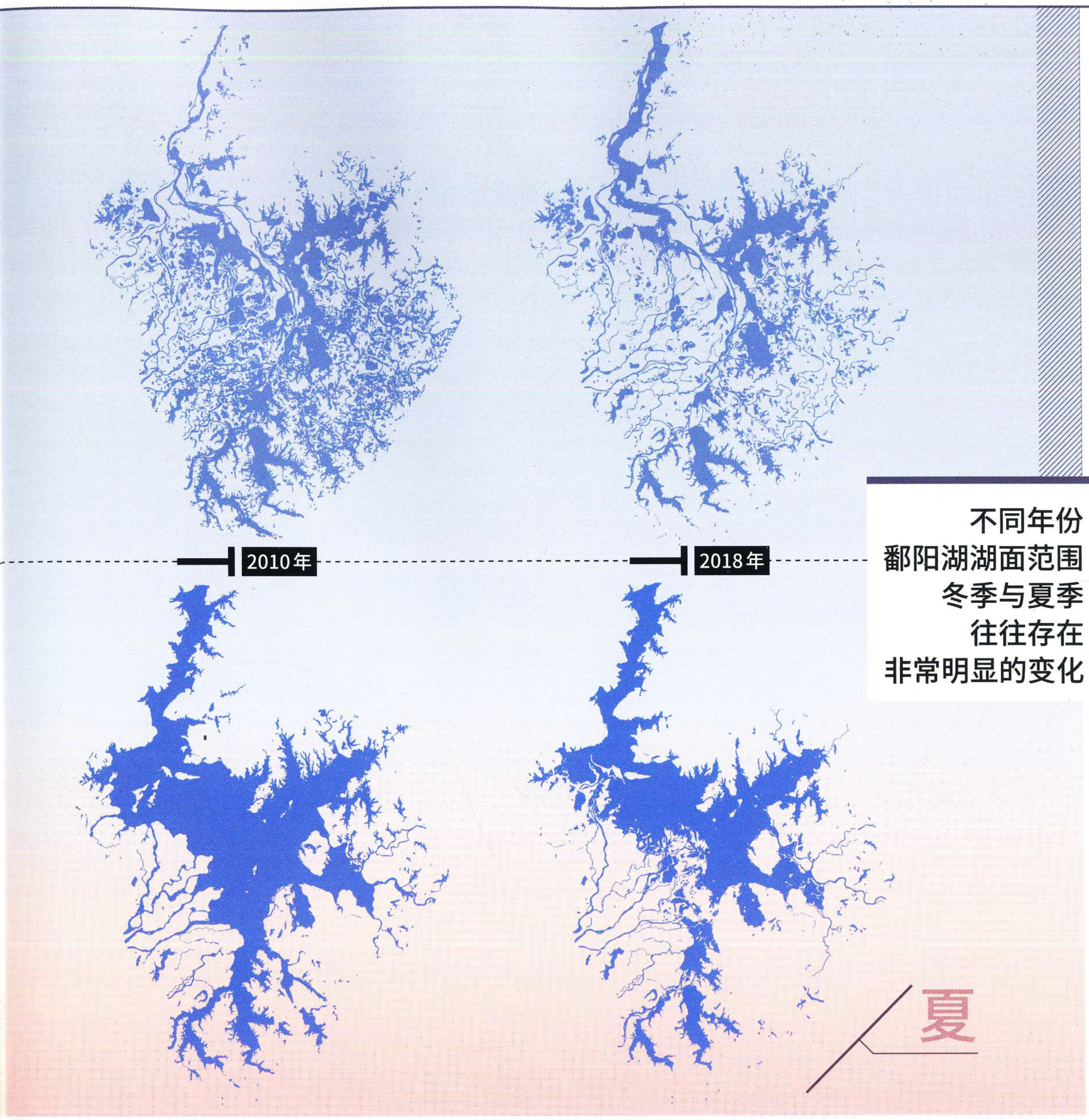


裸露的大片浅滩看起来似乎不美观，但却是白鹤越冬觅食栖息的重要场所。

莎草类植物的地下球茎以及沉水植物苦草在浅水中的冬芽，是白鹤主要的食物来源。白鹤的上喙比下喙要长一点点，而且喙尖端略软，喙的边缘有细小锯齿。这样的结构可以帮助它们在浅滩中试探寻觅食物，并将球茎、冬芽从植株上割咬下来。

竹林嘴南部的这片浅滩视野开阔，大批的白鹤在此聚集，继而分散到鄱阳湖不同区域去活动觅食。

根据卫星数据，“枪生”和“419”最近时相互间的距离仅有30米远。以白鹤的习性推测，它们很有可能是隶属于同一个家族。在一处高地，周海翔在鹤群中找到了“枪生”，但“419”却一直没有亲眼目击。



不同年份
鄱阳湖湖面范围
冬季与夏季
往往存在
非常明显的变化

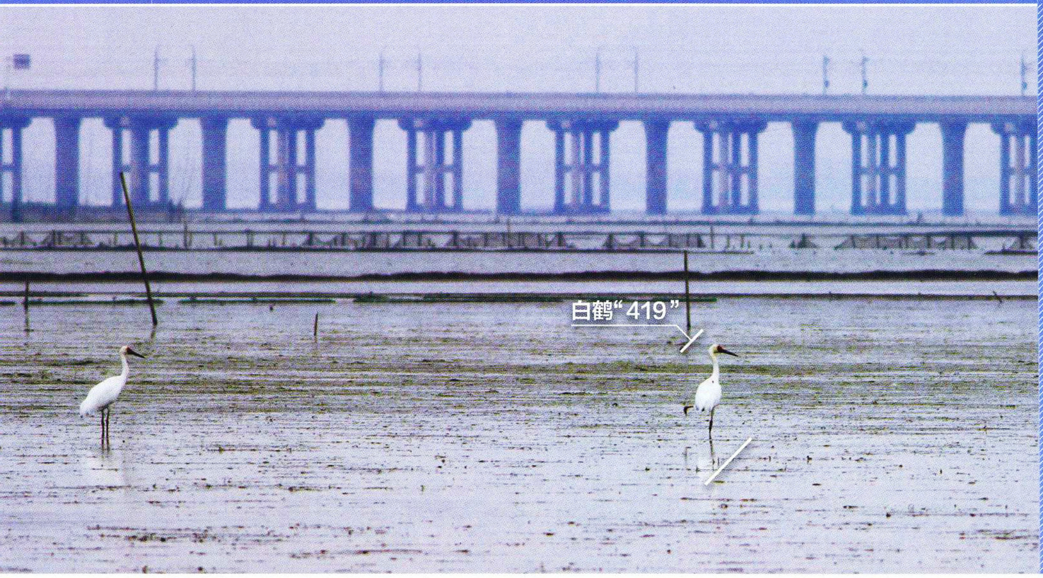
据推测，全球98%的白鹤种群冬季都会聚集到鄱阳湖。当地保护区的朋友告诉我，看起来令人骄傲的数据，其实忧患重重。长江中下游流域那么多湖泊湿地，除鄱阳湖外，却几乎没有其他适合白鹤的越冬地。

白鹤千万不要“一去不复返”

在湖北武汉，我登上长江边的黄鹤楼。导游说，黄鹤可能是古人对丹顶鹤或者天鹅的别称——这解释让人没法相信。丹顶鹤的分布区不涵盖长江流域，说黄鹤是天鹅，似乎过于牵强。偏巧有一天周海翔发了条朋友圈，他说黄鹤楼中的黄鹤，其

折腿的“419”与伴侣
飞向遥远北方的繁殖地

2018年秋季，在江苏与安徽交界地带的石臼湖，“419”与20余只白鹤一起停留了10余天（小图 摄影／刘威）。之后的冬天，周海翔父女两次去鄱阳湖都没能与“419”谋面。踏破铁鞋无觅处，当白鹤再次北迁至东北地区的松辽平原时，在一个特殊的日子——4月19日，“419”与周海翔父女近距离相见了。两只鹤，只有两只鹤。其中一只鹤折断的腿在蓝天背景下清晰明显，它就是“419”（大图）。周海翔激动得忘记了手中的相机，幸亏同行朋友提醒，也幸亏两只鹤在空中不停地盘旋，他才记录下了珍贵的视频与图片。曾经陪伴、温暖“419”的伴侣没有离“419”而去，它们将共同飞向遥远北方的繁殖地。

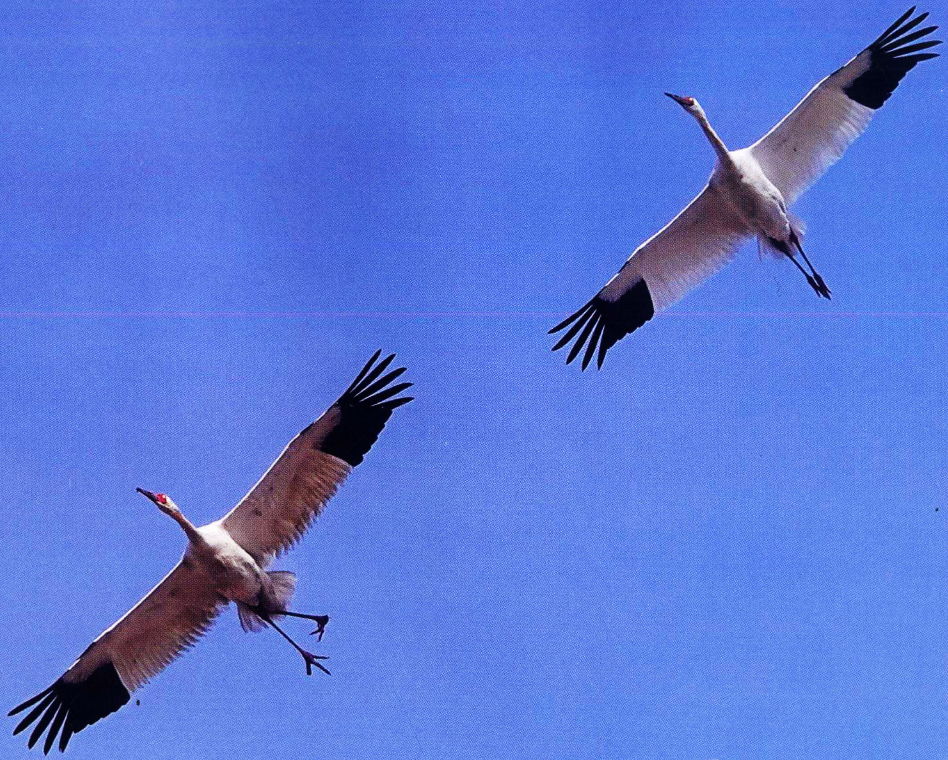


实是白鹤的幼鸟。

从地理分布上看，古时白鹤秋季向南迁徙至鄱阳湖和洞庭湖有部分要从武汉上空经过，最新的卫星跟踪结果也是如此。白鹤在平原上空的迁飞高度一般是几百米，有时可在百米之下，所以登上黄鹤楼，肉眼可以看到它们飞过。现实中没有黄鹤这个物种，这是问题的关键：白鹤的幼鸟秋季是黄色的，等到来年回迁时基本变成白色。这样看，“黄鹤一去不复返，白云千载空悠悠”的诗句当真有合理的生物学依据。

周海翔看似一本正经地开玩笑，实则不是戏言。在湖北省孝感市，有着白鹤村、白鹤庵这样的地名。只是如今湖北、湖南一带众多湖泊湿地，甚至连偌大的洞庭湖，都不太容易看到白鹤的踪迹。

鄱阳湖几乎成为全球白鹤种群唯一的越冬地。近年来，关于将在鄱阳湖湖口建闸的事令人担忧。鄱阳湖与长江相通，如果通过闸门控制水位，让鄱阳湖冬季露出的湖底浅滩减少，对白鹤以及众多越冬候鸟都将是毁灭性的打击。



“419”和“枪生”，两个特别的名字，分别源自两只白鹤不堪回首的痛苦经历。它们带着卫星追踪器，全程记录着白鹤种群从西伯利亚繁殖地到鄱阳湖越冬地的完整迁飞轨迹。

在余生，“419”和“枪生”肯定希望每年春天能够和妻子平安飞向北方；冬天带着妻子儿女，和伙伴们一起回到温暖的鄱阳湖。岁岁轮回，往返之间慢慢终老。

2019年春季悄然到来，周海翔父女又要开始为白鹤的迁徙而揪心。随着国家的重视，越冬地鄱阳湖的情况应该会越来越好；但它们的迁徙沿途，仍然危机四伏。

在沈阳以北600多公里的一片水稻田附近，周海翔父女近距离看到两只白鹤飞起。蓝天背景下，其中一只鹤折断的腿以及背部的追踪器清晰明显。它就是久违的“419”啊！曾经的暴风雪中，让“419”依偎取暖的伴侣不离不弃，仍然和它在一起。

无巧不成书，这令人激动的日子竟然是4月19日。两只白鹤在周海翔和周雪婷头顶上空盘旋飞翔，它们即将北去。父女二人抬着头，眼泪夺眶而出。

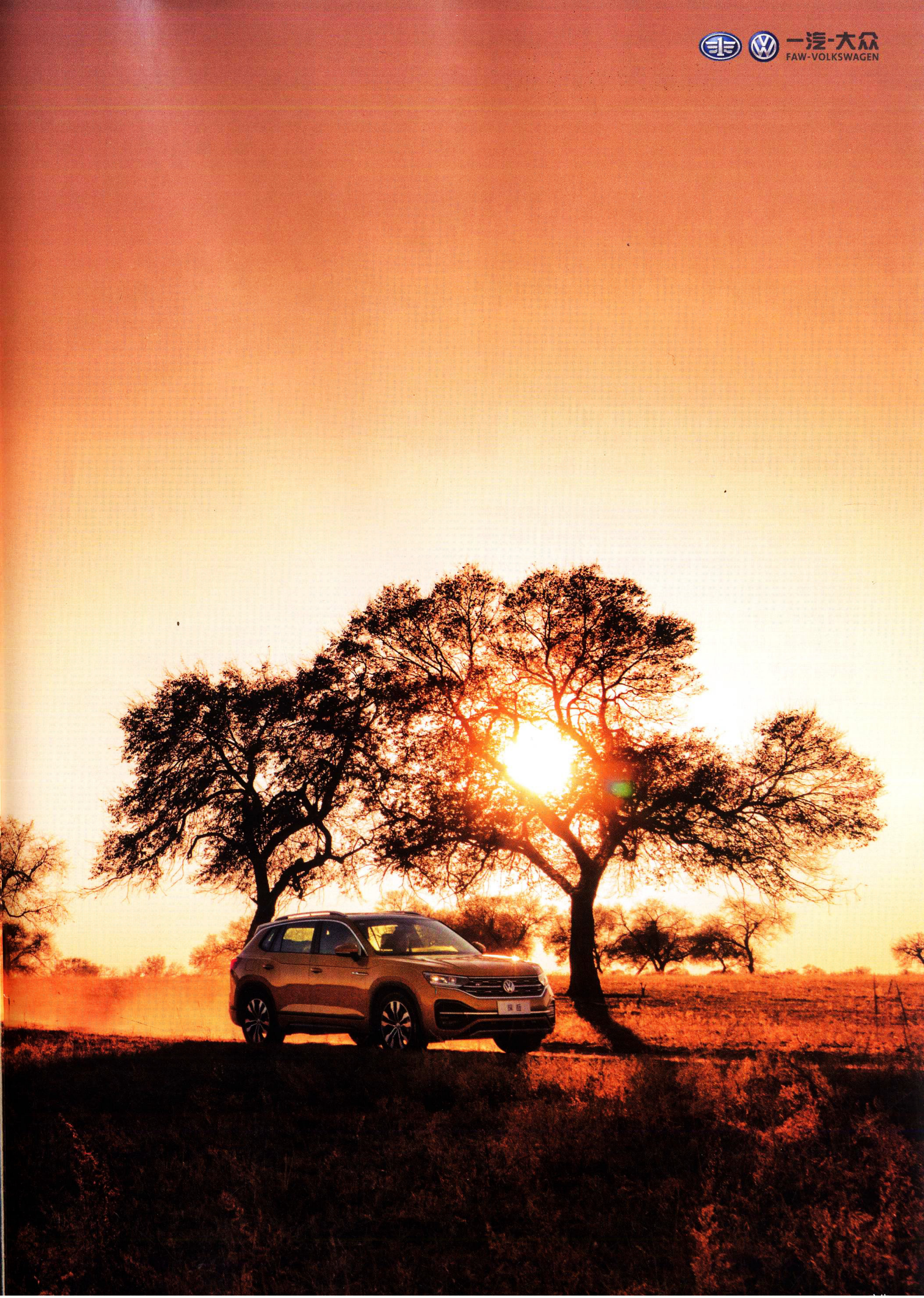
责任编辑／高新宇
图片编辑／高新宇
版式设计／崔晓琳
地图编辑／陈云

寻迹萨瓦那

见证中国大地上的典型性“非洲草原”

过去有一种说法：我国是陆地植被类型最丰富的国家，从北到南，有寒带针叶林、温带落叶阔叶林、常绿落叶阔叶林，有高寒草甸、草原、荒漠，甚至在藏东南的波密地区还有冰川与雨林共存的景观，但唯独缺少“萨瓦那”——这种非洲常见的稀树草原景观。不过，随着人们对于自然的不断探索并加强认知，越来越多的学者认为：中国有“萨瓦那”，中国的“非洲大草原”就在北京之北的内蒙古高原上。

2019《中国国家地理》携手一汽 - 大众探岳，便寻找这种少有人知的景观，我们一路深入内蒙古草原，穿越沙地、穿越草原、穿越起伏的山丘、穿越连续弯道，寻找沙中有树、林中有沙的“萨瓦那”，寻迹中国大地上的“非洲草原”！

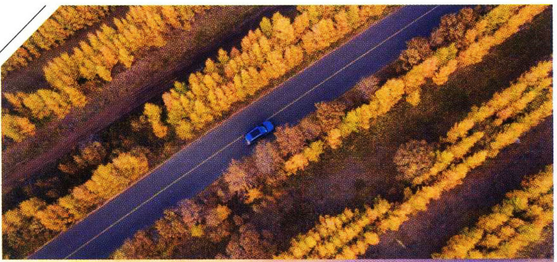

一汽-大众
FAW-VOLKSWAGEN
探岳

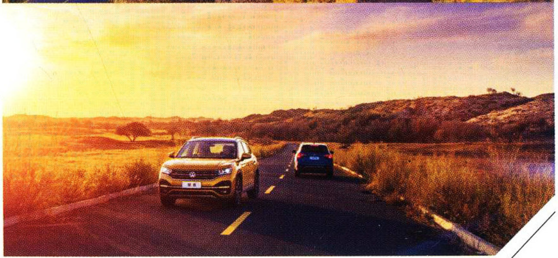
什么是“萨瓦那”？

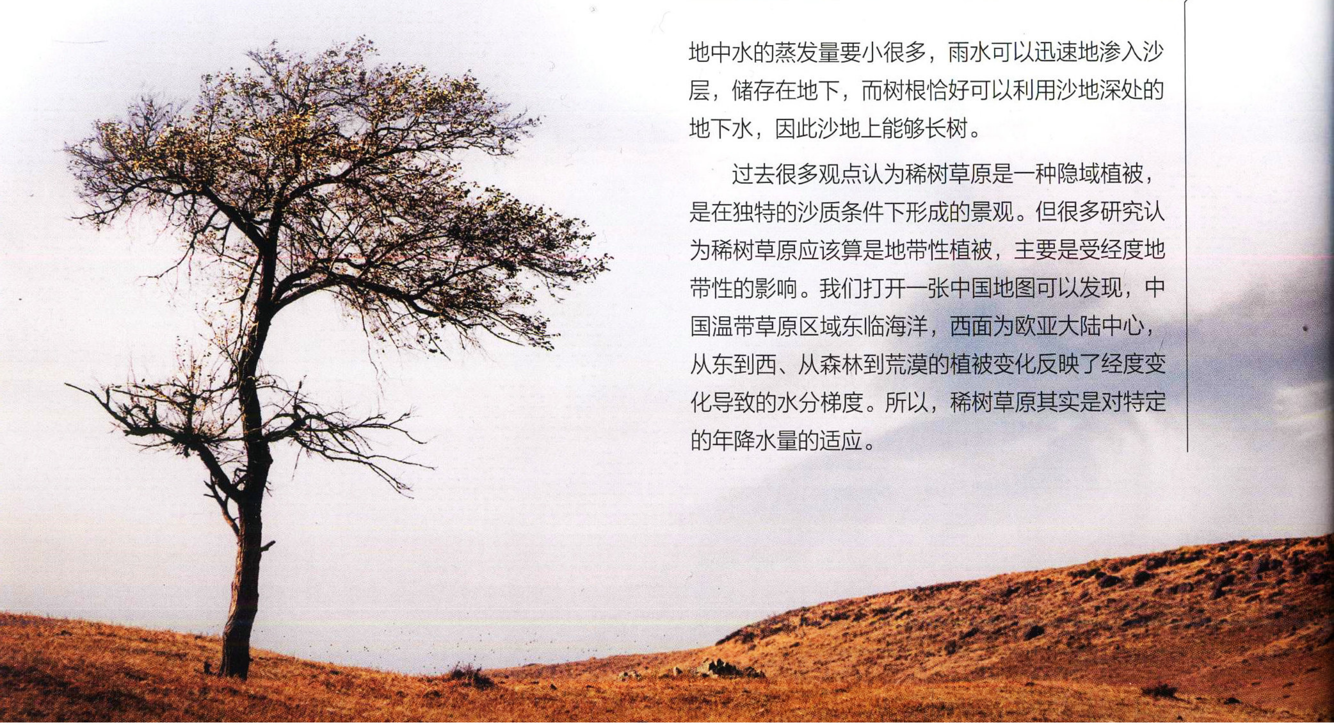
“萨瓦那”，是在连续的草本层里镶嵌有不连续的乔木和灌木植物的一种景观，这种景观在非洲大草原上最为常见。我们可以闭上眼睛在脑海中想象下曾经看过的非洲草原的样子：广袤的草原或沙地上面，生长着零星的树木，孤零零地伫立在如火般的夕阳晚霞中，偶尔有大象群或长颈鹿游荡着，低矮的灌木丛与高大的树木间，动物们在悠哉地享受寂静下午时光，并饱餐一顿。这样的场景，其实就是“萨瓦那”。

“萨瓦那”的景观大多孕育于沙地之中。

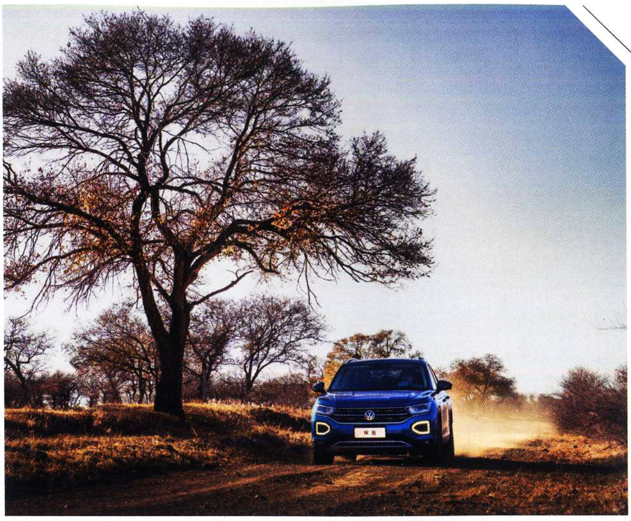
沙地并不是荒芜的沙漠，而是草原上点缀着稀疏的树木，这样的景象通常被称为“稀树草原”。相比于草原，沙地中水的蒸发量要小很多，雨水可以迅速地渗入沙层，储存在地下，而树根恰好可以利用沙地深处的地下水，因此沙地上能够长树。







过去很多观点认为稀树草原是一种隐域植被，是在独特的沙质条件下形成的景观。但很多研究认为稀树草原应该算是地带性植被，主要是受经度地带性的影响。我们打开一张中国地图可以发现，中国温带草原区域东临海洋，西面为欧亚大陆中心，从东到西、从森林到荒漠的植被变化反映了经度变化导致的水分梯度。所以，稀树草原其实是对特定的年降水量的适应。



“萨瓦那”就在北京北

“天苍苍，野茫茫，风吹草低见牛羊”，青草悠悠是大部分人心中草原最美丽样子，这也使得大部分人会选在夏季自驾到北京北的草原区域游玩，但殊不知草原的美丽不仅仅是取决于“绿色”。秋季的草原以其广阔苍茫的意境打破枯黄死寂的刻板印象，不仅如此，它还打破了内蒙古不仅仅是草原的刻板印象。

内蒙古高原分布的温带榆树稀树草原生态系统在中国乃至世界上都是一种特殊的生态系统。当我们翻越广袤无垠的草场，深入草原深处时，高大的乔木与低矮的草本植物组成了一幅带有强烈美感的油画，小黄柳、榆树等树木与针茅、白婆婆纳等草木高高低低、错落有致，每一处留白都恰到好处。尤其是当夕阳的余晖穿过稀疏的树林洒落在略有起伏的草地上时，温暖又震撼、简单又直接，自然的神奇与壮美填充进了每一个人的视野中。

当地的牧民管这样的地方叫“沙窝子”。

极目远望，这里可不真是一个“沙窝”么。黄色的沙地上面只有零星的低矮灌木和几棵弯曲的树木，在牧民的眼里这样的地方哪里有草场“肥沃”，但其实疏林草地的生态环境常优于相同生物气候带的草原，因而常作为牲畜越冬很好的“冬场”。

探索不息，山岳无尽

“萨瓦那”虽然是来自于稀树草原（savanna）音译，但当我们面对广阔天地间的苍茫草原时，“萨瓦那”仿佛更贴近征服与游猎（Safari）。一望无际的沙地，仿佛是天然的游猎场，孕育着生命，也等待着勇敢者的征服。

仔细观察可以发现，灌丛下都是黄色的沙土，看起来细腻松散，好像是误入了一片沙滩。很难想象，看起来如此松散干燥的沙土中，居然孕育出了如此神奇的稀树风光。

松散的沙土带来的不仅仅是神奇壮美的“非洲草原”风光，更有着连续起伏的沙丘路段，对车辆的底盘与减震性都是极大的考验，而探岳交出了一份出色的答卷，使得乘坐其中的团队成员减少了颠簸带来的不适感。村落之间非铺装的沙土路段，由于常常有重载农用车行驶，路面坑洼不平，行驶其中仿佛在“开船”，一不小心便要经历“波浪”，对车辆的操控性要求非常高。探岳搭载的 4Motion 智能四驱系统，集安全性和通过性于一体，基于驾驶席操作的制动、油门、转向及发动机、传动器等电子信号对路况进行分析，从而对前后轮输出扭矩进行实时调节，无畏挑战、安全远行。

探 路未知
岳 山无尽

一路穿越，茂盛浓密的草场、一望无垠的沙地、狂风卷携的沙暴层层递进，平川平地、陡坡沙丘、河滩碎石拉开了架势，但探索的意义在于感受生活的磨砺，在于发现并汲取一种力量，在面对各种未知时：多一份坚定，多一份气定神闲，多一份超然与豁达。

探索求真，望川览岳！

摄影／吕雷亮 张凯

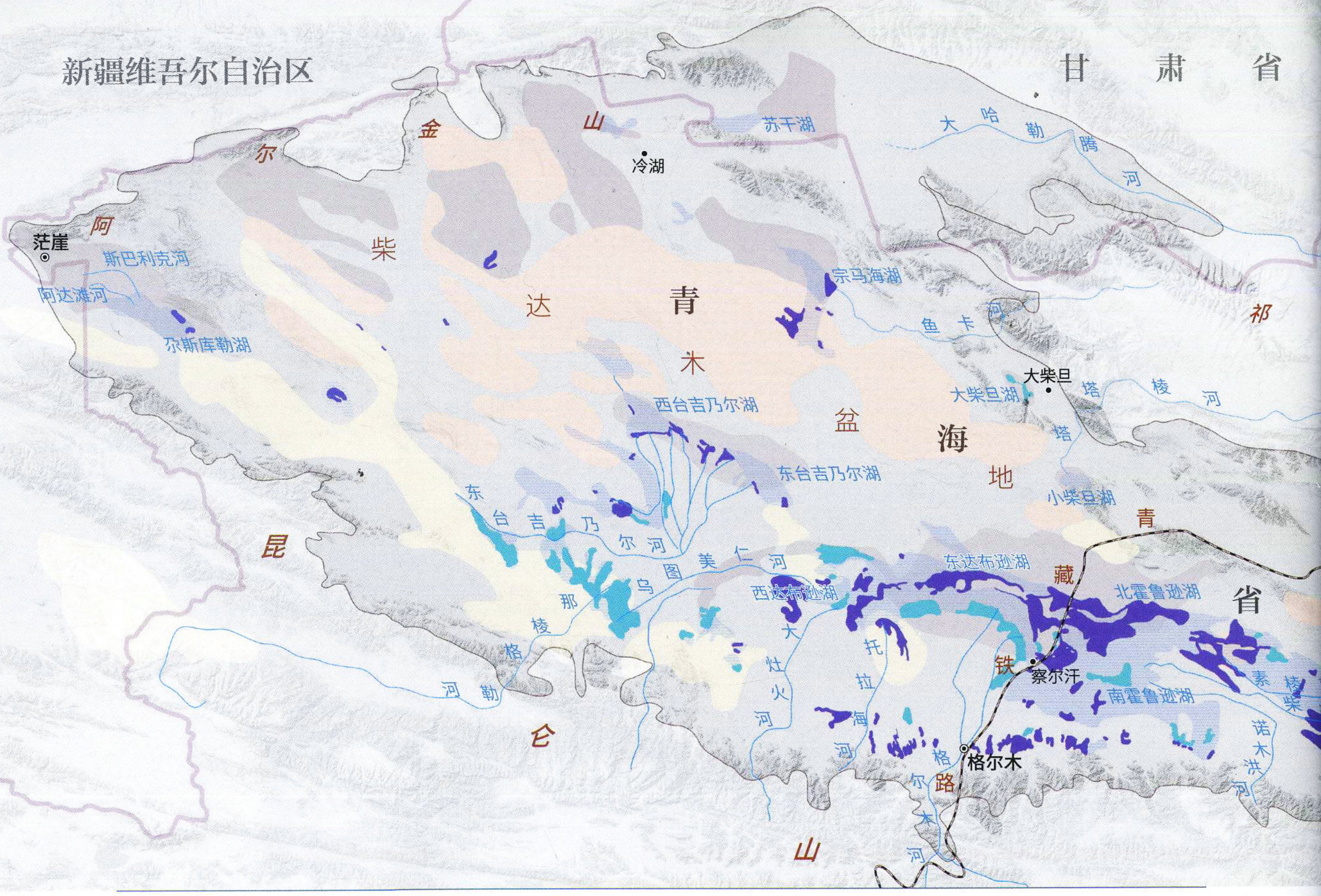
柴达木盐沼群

世界面积最大的“咸沼泽”

撰文｜袁志柱 摄影｜刘卫东 袁志柱 等

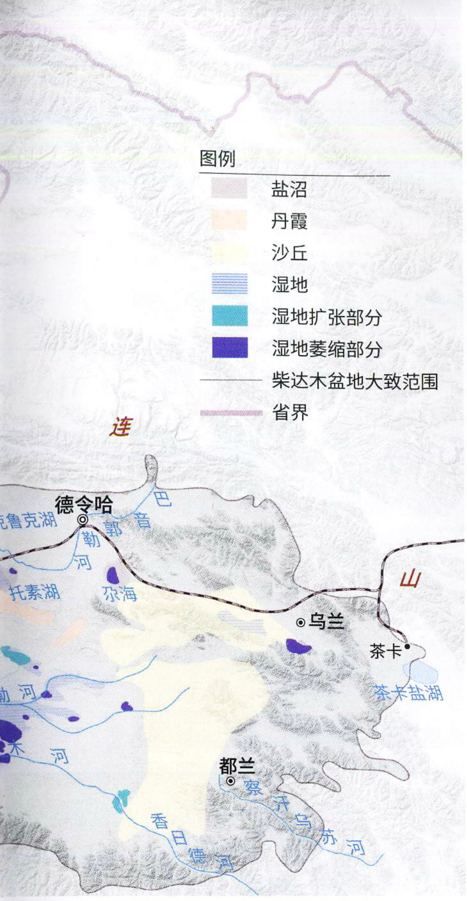
对于青海的柴达木盆地，外界的认识大都停留在它的极端干旱、人迹罕至，或茶卡盐湖、雅丹地貌这些景观上。或许很多人不知道的是，其实这里还有世界分布面积最大的一种景观——盐沼，堪称上天赐给柴达木盆地最珍贵的礼物。这些盐沼不仅蕴藏了丰富的盐业资源，还阻止了沙漠在盆地的肆意扩张，也是当地畜牧业的重要草场。不过近年来，盐沼正面临着不断萎缩甚至消失的威胁……

青海柴达木盆地的北霍鲁逊湖分布有面积广阔的盐沼地貌。从地貌分类上看，盐沼属于湿地的一部分。在我国，盐沼主要分布在沿海和内陆干旱区。在沿海地区，盐沼一般分布在淤泥质海岸、河口三角洲等地区，分布不连续；在内陆干旱区，只有柴达木盆地分布有连续成片、面积最大的盐沼，面积达4万平方公里（就广义盐沼而言，包括沼泽、盐湖、盐壳等）。但即便是就狭义盐沼而言，柴达木盆地也是世界上盐沼分布面积最大的地区。摄影／王金


新疆维吾尔自治区
甘肃省
阿尔金山
苏干湖
冷湖
大哈勒腾河
茫崖
斯巴利克河
阿达滩河
尕斯库勒湖
柴达木盆地
青海省
宗马海湖
鱼卡河
祁
大柴旦
大柴旦湖
塔塔棱河
西台吉乃尔湖
东台吉乃尔湖
小柴旦湖
东台吉乃尔河
乌图美仁河
那棱格勒河
昆仑山
西达布逊湖
东达布逊湖
北霍鲁逊湖
青藏铁路
察尔汗
大灶火河
托拉海河
格尔木河
格尔木
南霍鲁逊湖
素棱
诺木洪河
柴

柴达木盆地湿地及其他地貌分布图

中国内陆河分布最多的盆地是柴达木盆地，该盆地内有大小河流79条，其中长年有水且流量较大的河流有37条，季节性河流42条，年均径流量大于1亿立方米的河流有10条。柴达木盆地内河流多发源于山区，最终汇入到下游的湖泊或沼泽。据2016年的调查结果显示，青海省的湿地面积为814.36万公顷，居全国第一。在青海省内，如果按行政区域划分，海西蒙古族藏族自治州（柴达木盆地的大部分就位于该州）的湿地面积最大，为380.18万公顷。（地图资料来源 / 张继承等《近50年来柴达木盆地湿地变迁及其气候背景分析》）



颠覆认知：柴达木盆地还是地球上最像火星的地方吗？

对于青海的柴达木盆地，过去我的认识一直停留在茶卡盐湖、雅丹地貌等景观上。印象中，柴达木盆地人迹罕至，极端干旱，大片荒漠里偶尔点缀着一些盐湖。也有人把这里称为地球上最像火星的地方，言下之意，就是这里的干旱、荒凉与火星一样。

直到最近，一位来自青海海西蒙古族藏族自治州格尔木市的摄影师，名叫何启学，给我发来一组在柴达木盆地拍摄的图片，看后我大吃一惊：原来这里还有一种景观是我根本不知道的，它被称为“盐沼”。

这些照片呈现的是一条条在荒漠里肆意蜿蜒的辫状河流，一片片色彩如抽象绘画般的沼泽湿地，一丛丛生长旺盛的盐生和耐盐植物，一群群在沼泽里觅食的水鸟。那一刻，我有些怀疑我的眼睛：这还是以前印象中的柴达木吗？那里不是地球上最像火星的地方吗？怎么会有如此多的湿地和鸟类？

于是我开始研究柴达木盆地，才发现，地处青藏高原、一向被人们视为高寒、干旱的柴达木盆地，以独特的“湿润”颠覆了我的认知：柴达木盆地，有世界面积最大的盐沼景观。

盐沼是什么？从地貌类型看，盐沼属于湿地的一部分，一般生长有盐生、耐盐植物。河流地貌专家、中国科学院地理科学与资源研究所尤联元研究员告诉我：地球上大部分沼泽水是淡水，干旱区的沼泽因水分蒸发强烈，盐分累积，就成了盐沼。盐湖的蒸发、变干、沼泽化，也会发展为盐沼；盐沼再进一步变干、干涸，就是盐壳了。如果就广义而言，盐湖、盐壳也属于盐沼的一部分。

就世界范围而言，盐沼除了分布于干旱、半干旱的草原和荒漠地带，也分布于海滨与河口。在中国，盐沼主要分布在干旱、半干旱的内蒙古、新疆以及高寒的青藏高原，在东部渤海、黄海、东海的海滨淤泥质海岸，也有面积不等的盐沼。

上述分布中，以青藏高原上柴达木盆地的盐沼面积最大，达 1.1 万平方公里，是世界上连续分布面积最大的盐沼。如果就广义盐沼（包括盐湖、盐

柴达木盆地周边的三座大山，为盐沼地貌的发育提供了极为重要的水源

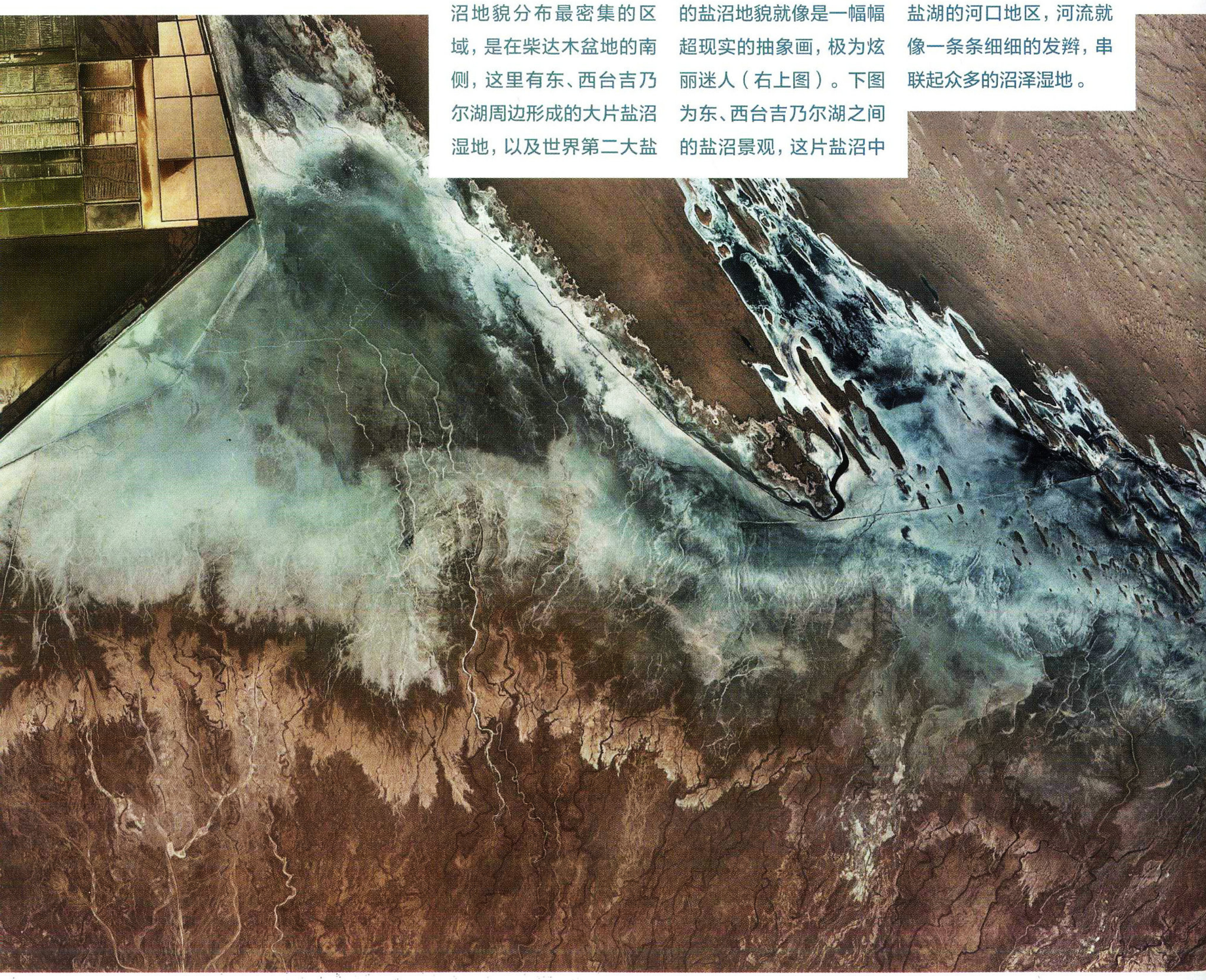
2019年7月，本文作者与摄影师刘卫东（上图左）以及向导、青海海西蒙古族藏族自治州格尔木市摄影家协会主席何启学（上图右），一同前往柴达木盆地探寻、拍摄盐沼景观。他们沿着柴达木盆地的第二大河流——格尔木河溯河而上，来到格尔木河的西源——昆仑河（即奈齐郭勒河），画面远处的山脉就是著名的昆仑山（左图）。这座雄伟的山脉屹立在柴达木盆地的南侧，是包括格尔木河在内的柴达木盆地多条内陆河的发源地。昆仑山与柴达木盆地周边的另外两座山脉——祁连山、阿尔金山，为这个极端干旱的高原盆地发育众多盐沼地貌，提供了极为重要的水源。

壳）来说，柴达木盆地的盐沼面积就达到了4万平方公里，差不多是整个盆地面积的1/6。

谁也想不到，中国数量最多的内陆河竟分布于此

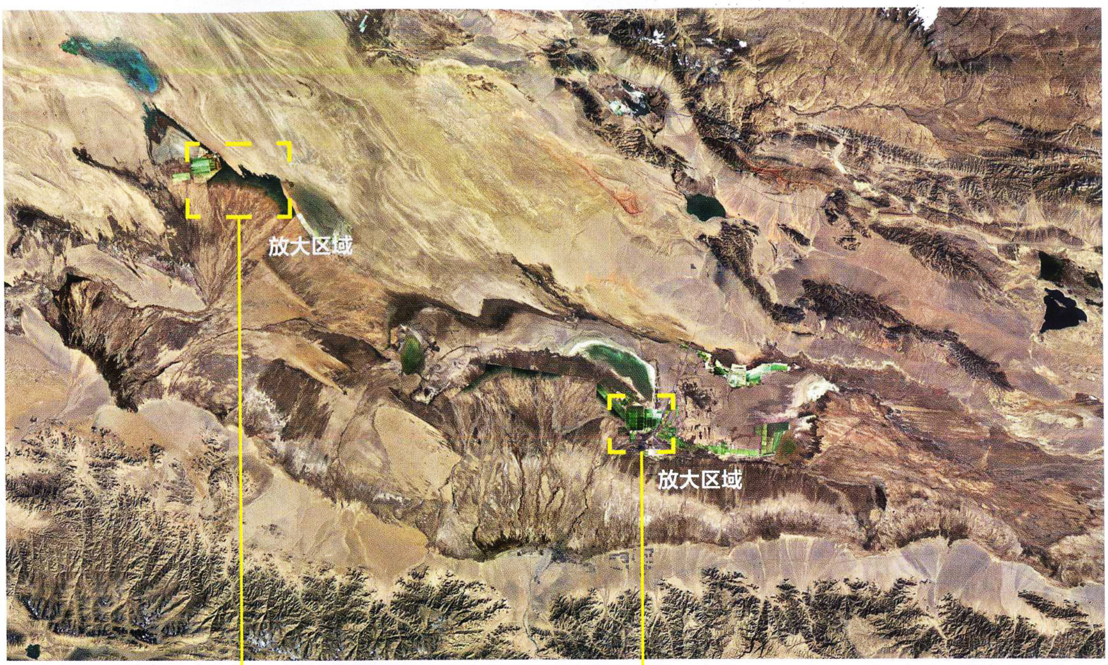
有人说柴达木盆地是地球上最像火星的地方，其实也没问题。柴达木盆地为我国四大盆地之一，是青藏高原东北部的封闭型山间盆地，西北、东北和南面分别被阿尔金山、祁连山和昆仑山所环绕。这里属于典型的高原大陆性气候，太阳辐射强，降水少，蒸发量大，是我国降水量最低、蒸发量最大的地区之一，多年平均降水量为17.6—274毫米，蒸发量为1200—3500毫米。其中察尔汗是我国蒸发量最大的地区，年均蒸发量高达3518毫米。

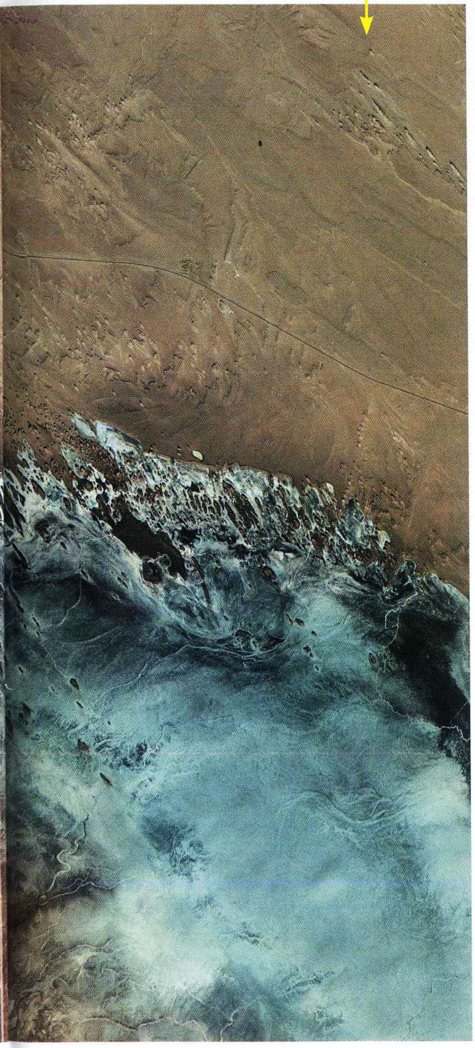
我们如果查看地图，就会发现：柴达木盆地内部的地貌大致是围绕一些湖泊呈环形分布：中心为湖泊，内环为盐沼，外环为戈壁荒漠。盐沼主要分布在盆地底部平原区，以湖泊为中心呈带状结构，湖周围是

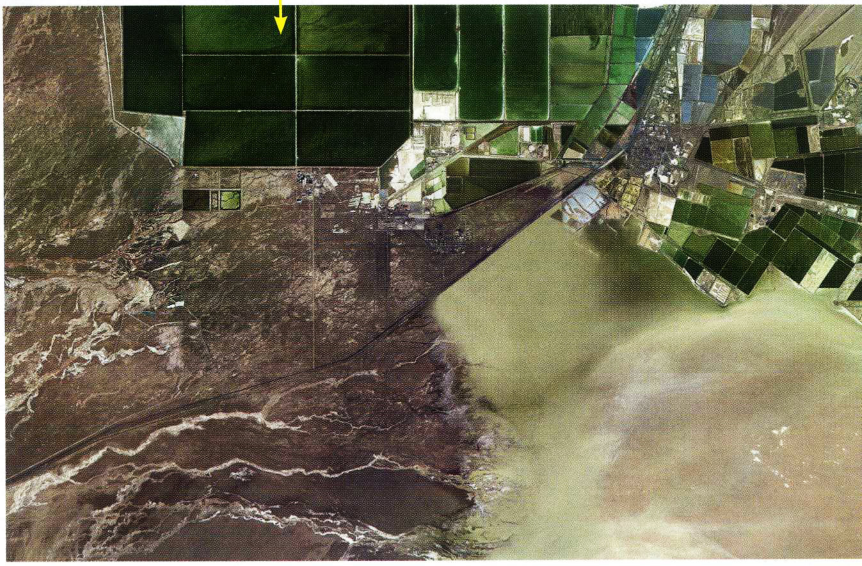


从卫星影像图上看，盐沼地貌就像是一幅幅超现实的抽象画

柴达木盆地的盐沼地貌基本是以盐湖为中心，在盐湖外围呈环状分布。盐沼地貌分布最密集的区域，是在柴达木盆地的南侧，这里有东、西台吉乃尔湖周边形成的大片盐沼湿地，以及世界第二大盐湖——察尔汗盐湖周边的盐沼。如果从卫星影像图上看，柴达木盆地南侧的盐沼地貌就像是一幅幅超现实的抽象画，极为炫丽迷人（右上图）。下图为东、西台吉乃尔湖之间的盐沼景观，这片盐沼中隐藏了逐渐为外界所知的“水上雅丹”地貌。右下图为格尔木河汇入察尔汗盐湖的河口地区，河流就像一条条细细的发辫，串联起众多的沼泽湿地。

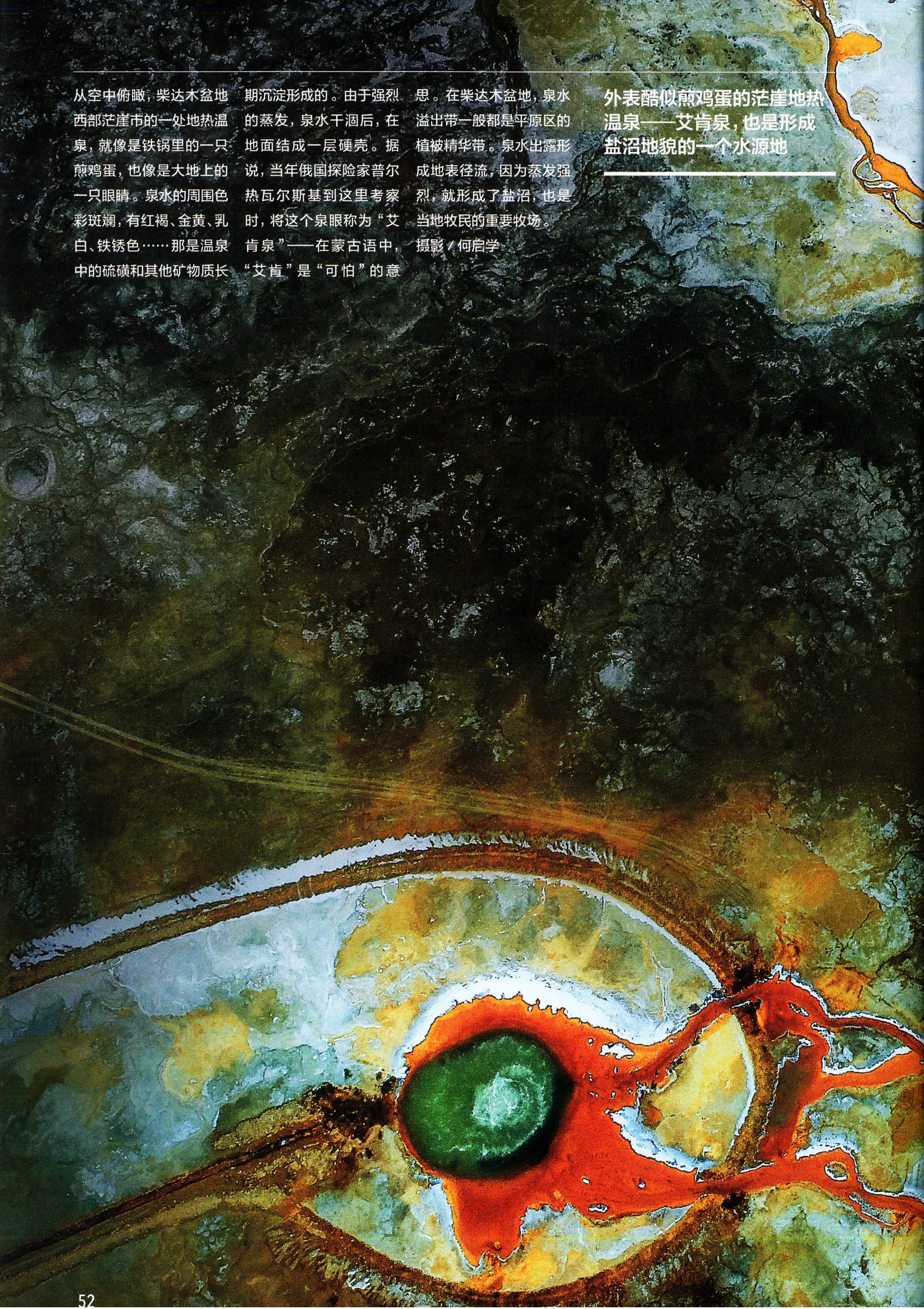






寸草不生的盐壳，外围是盐生植物带（盐角草、碱蓬为主），再外围是芦苇带和泉水溢出带，有草甸分布。盐沼分布最大的一片，是以东西台吉乃尔湖、达布逊湖、南北霍鲁逊湖为中心连绵分布。另外有几个小型封闭盆地，中心也有盐湖和盐沼分布，比如大小柴旦湖、尕斯库勒湖、苏干湖等。“骑马跑三天，马蹄下踩的都是盐。”这是当地人对柴达木盆地的评价。

对此，很多人会有疑惑：既然柴达木盆地的蒸发量要远大于降水量，那为何还有如此大面积的盐沼湿地和湖泊呢？



外表酷似煎鸡蛋的茫崖地热温泉——艾肯泉，也是形成盐沼地貌的一个水源地

从空中俯瞰，柴达木盆地西部茫崖市的一处地热温泉，就像是铁锅里的一只煎鸡蛋，也像是大地上的一只眼睛。泉水的周围色彩斑斓，有红褐、金黄、乳白、铁锈色……那是温泉中的硫磺和其他矿物质长期沉淀形成的。由于强烈的蒸发，泉水干涸后，在地面结成一层硬壳。据说，当年俄国探险家普尔热瓦尔斯基到这里考察时，将这个泉眼称为“艾肯泉”——在蒙古语中，“艾肯”是“可怕”的意思。在柴达木盆地，泉水溢出带一般都是平原区的植被精华带。泉水出露形成地表径流，因为蒸发强烈，就形成了盐沼，也是当地牧民的重要牧场。摄影／何启学

这首先要归功于柴达木盆地良好的“硬件”——它是一个封闭的大型山间盆地，盆地内多发育沉积平原，容易形成汇水条件。打个比方，柴达木盆地就像一个底部平坦的大“盆”，具有良好的盛水功能，而且这个盆底还加了一层“防渗膜”——季节性冻土。

中国科学院地理科学与资源研究所水资源专家贾绍凤研究员告诉我：柴达木盆地之所以有众多湖泊、沼泽，一个重要原因是有周围来水（包括地表水和地下水）。

可能很多人没想到，中国内陆河数量最多的盆地，竟然是柴达木盆地。该盆地内有大小河流 79 条，最后都注入盆地中的湖泊。面积大于 1 平方公里的湖泊有 42 个，基本都是盐湖。可以说，柴达木盆地的水系是由湖泊组织起来的。

柴达木盆地长年有水且水量较大的河流有 37 条，季节性河流 42 条，年均径流量大于 1 亿立方米的河流有 10 条。其中，那棱格勒河为柴达木盆地流量最大的河流，发源于昆仑山北麓，汇入台吉乃尔湖；格

察尔汗盐湖的人工盐池（左下图中右侧的黄绿色水体）与盐沼湿地（左下图中左侧的深蓝色水体）之间，被一道堤坝分割。因为矿化度的差异，两者的颜色可谓泾渭分明，差异很大。这里盐沼湿地的水来自于格尔木河，它们被存蓄起来，输送给附近的人工盐池。人工盐池边缘的盐卤，形成了形态奇特的盐花（下图）。察尔汗盐湖是世界第二大盐湖，由多个自然盐湖的盐池组合而成。从广义盐沼的定义看，察尔汗盐湖应是中国最大的一片单体盐沼地貌。

尔木河为第二大河，也发源于昆仑山北麓，汇入世界第二大盐湖——察尔汗盐湖（由东西达布逊湖、南北霍鲁逊湖、涩聂湖等盐湖的盐池汇聚而成）。

柴达木盆地这么多的河流是怎么来的？看看环绕盆地四周的高山（昆仑山、祁连山、阿尔金山）就知道了，这些山脉就是众多河流的发源地，也是盆地地下水补给的主要来源。

至于说，为何柴达木盆地的沼泽和湖泊是“咸”的，那是因为这里的河流和湖泊基本是内陆河和内陆湖（极个别湖泊是外泄湖），加上蒸发量极大，因此容易累积盐分，形成盐沼和盐湖。

从广义盐沼的定义看，察尔汗盐湖应是中国最大的一片单体盐沼地貌

格尔木河口：白色的盐碱、黄绿色的泥沼一眼望不到边

在蒙古语里，“格尔木”的意思是“河流汇聚的地方”。

2019年7月的一天，经过3个多小时的飞行，从海拔只有40多米的北京，我来到了格尔木市。流经该市的格尔木河提醒我，我到了柴达木盆地，脚下的海拔已经是2700多米。

格尔木河位于盆地南部，源头由东、西两大支流修沟郭勒河、奈齐郭勒河组成，两支汇合后称格尔木河，流经格尔木市后，汇入察尔汗盐湖。

格尔木林业草原局湿地办主任马培洪告诉我：“盐沼大都分布在草甸与盐湖之间，或河流注入盐湖的河口地带。现在格尔木的自然沼泽湿地约有73万公顷，盐沼占一半左右。”由于担心进出沼泽路途艰难，马培洪特意开了一辆越野皮卡车，带领我们前往格尔木河汇入盐湖的河口地区寻找盐沼。

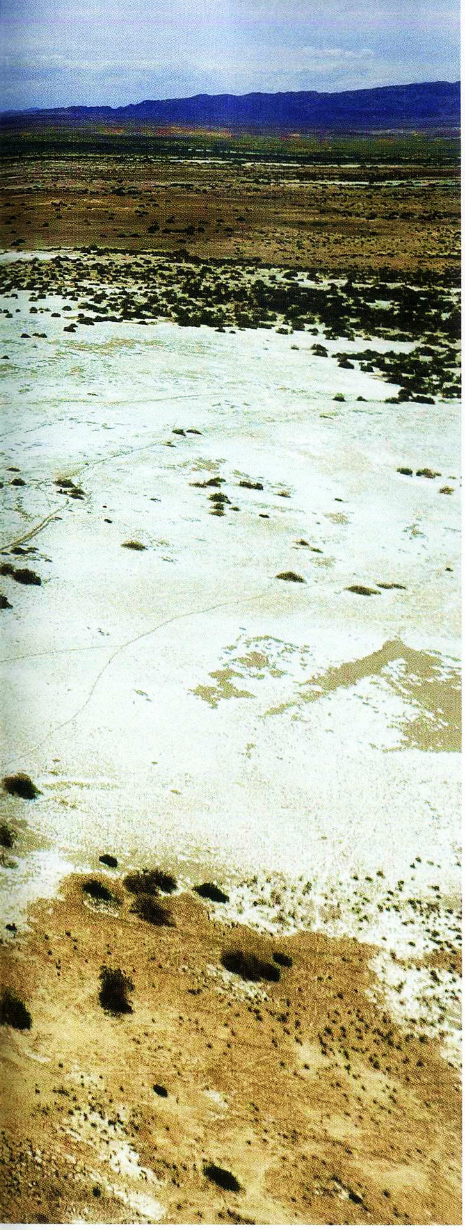
我们从格尔木市出发，车子沿着坎坷不平的土路走了一个多小时，来到格尔木河注入

盐湖的河口。我站在车子顶上，只见白色的盐碱、黄绿色的泥沼一眼望不到边，20多只赤麻鸭在盐沼的浅滩里觅食。摄影师升起的无人机发出“嗡嗡”的声响，惊扰了赤麻鸭安静的生活，它们一直飞到远处一块沼泽的边缘才盘旋落下。

再向前不到两公里，土路消失在一大片干枯的盐沼里，那里没有水也没有植被。泛着盐碱的地表硬硬的，好像铺了一层土壳。马培洪说：“那是盐盖（即盐壳）。盐沼的发育，主要依靠河流水量的大小或降雨的多少。每当河水充足、雨量丰沛的时候，盐沼也会随之扩大；相反，每逢旱季，盐沼也就随之萎缩。如果几个月甚至一两年得不到河水、降雨的‘浇灌’，干涸的盐沼就只剩下一层盐盖了。”

马培洪还告诉我：“盐沼里矿化度（指总含盐量）高的区域，微生物无法存活；矿化度低的区域，微生物不仅能存活，还会生长蒿草和芦苇。鸟类和其他野生动物喜欢在矿化度低的盐沼里觅食、搭建巢穴……”

在察尔汗盐湖的西侧，一

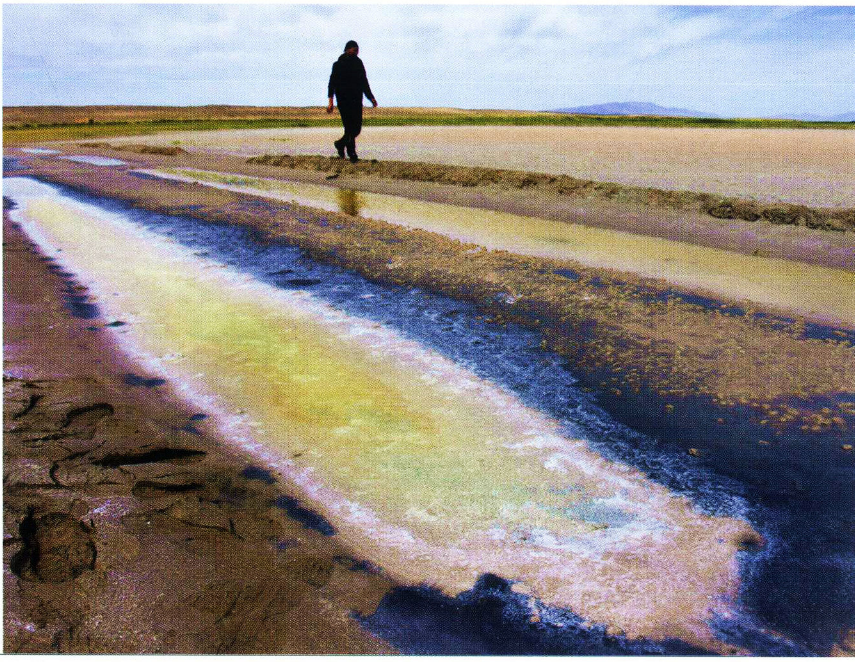


条南北走向的围堰外面，是一块南北长20多公里、东西宽1公里左右的盐沼。围堰内是绿色的人工盐池，围堰外则是蓝色的沼泽。

同行的何启学介绍说：“当地钾肥生产基地将格尔木河水用围堰拦住，用以补充盐池内由于蒸发而缺失的水分。由于格尔木河水的矿化度远低于盐池内卤水的矿化度，盐水浓度不同，生长的微生物、藻类等不同，因此围堰内外的颜色也会不同。”

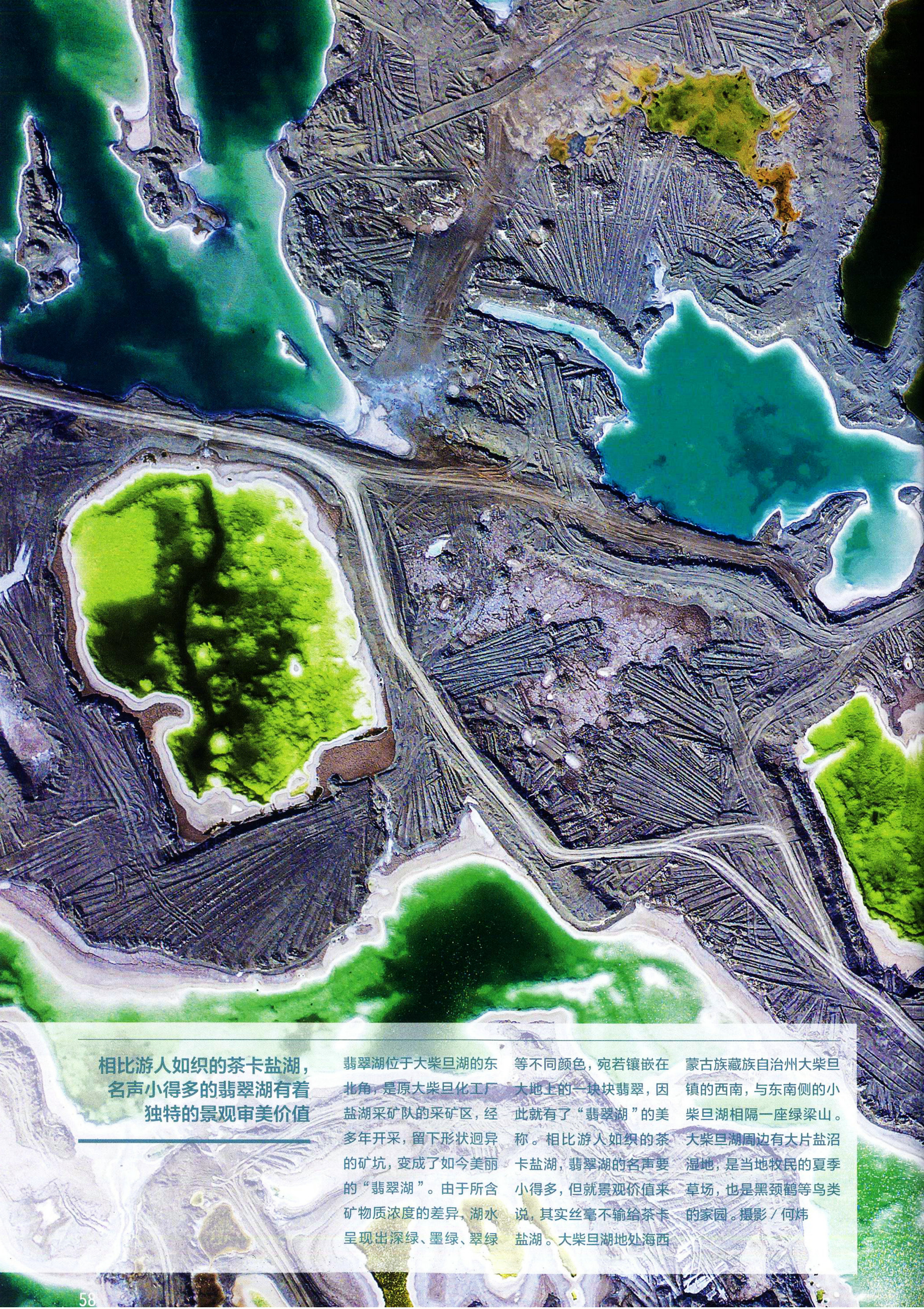
在围堰外的盐沼，绿藻、芦苇、柽柳生长茂盛，还有成群的赤麻鸭、渔鸥、棕头鸥等水禽在嬉戏。在围堰深处，我们还看到了在盐沼里捕鱼的人。

这里的盐沼只是柴达木盆地盐沼的一个缩影。包括察尔汗、达布逊湖、台吉乃尔湖等在内的柴达木盐沼，是众多水禽的家园，有斑头雁、灰雁、赤麻鸭、棕头鸥、渔鸥、黑颈鹤等在此繁殖。一些迁徙的鸟类如灰鹤、蓑羽鹤等，也会选择在这里歇脚停留。



德令哈市位于柴达木盆地的北部，是青海海西蒙古族藏族自治州的首府。德令哈市西南30多公里处，有一个盐湖叫克鲁克湖，由于是外泄湖，因此湖水矿化度较低。每逢旱季，因蒸发强烈，克鲁克湖周围的盐沼地表留下一片白花花的盐渍（左上图）。一旦雨季来临，因为降雨或发源于祁连山的巴音郭勒河的来水增多，克鲁克湖周围又会重新蓄水，成为盐沼。克鲁克湖周围是当地蒙古族游牧的夏牧场，还有牧民挖建的晒盐池。在盐沼里挖建晒盐池，在当地有着久远的历史，取出的盐花可以直接食用，极大方便了牧民的生活（上图）。

盐沼湿地不仅是原住民的夏牧场，也是牧民食用盐的来源地



相比游人如织的茶卡盐湖，名声小得多的翡翠湖有着独特的景观审美价值

翡翠湖位于大柴旦湖的东北角，是原大柴旦化工厂盐湖采矿队的采矿区，经多年开采，留下形状迥异的矿坑，变成了如今美丽的“翡翠湖”。由于所含矿物质浓度的差异，湖水呈现出深绿、墨绿、翠绿等不同颜色，宛若镶嵌在大地上的一块块翡翠，因此就有了“翡翠湖”的美称。相比游人如织的茶卡盐湖，翡翠湖的名声要小得多，但就景观价值来说，其实丝毫不输给茶卡盐湖。大柴旦湖地处海西蒙古族藏族自治州大柴旦镇的西南，与东南侧的小柴旦湖相隔一座绿梁山。大柴旦湖周边有大片盐沼湿地，是当地牧民的夏季草场，也是黑颈鹤等鸟类的家园。摄影／何炜

尕海湖盐沼：卤虫家族差点遭受灭顶之灾

听说在尕海湖能找到盐湖卤虫，我们就从格尔木向北，赶到海西州州府所在地德令哈，那儿到尕海湖只有30多公里。

作为一种饵料和实验动物材料，卤虫一直有巨大的市场需求。柴达木盆地的野生卤虫，也曾一度供不应求。据说在内地，野生卤虫虫卵的收购价已攀升至每吨70万元，成体卤虫的价格也到了每吨三四十万元。

尕海湖南北长约5公里，东西宽约3公里，是我见过的最小盐湖。“现在尕海湖的虫子没有以前多了。”当地蒙古族向导、41岁的巴音告诉我，尕海湖是他们蒙古族的夏季牧场。

我们来到尕海湖的南部，眼前有一片足有3个足球场大的盐沼。我们的另一位当地向导叫朱强，他自告奋勇下到盐沼里，捉到几只成年卤虫给我们看，它们长约2厘米，看起来毫不起眼。朱强弯下腰，指着水面上漂浮的一层褐色物质说：“那就是卤虫的虫卵。”

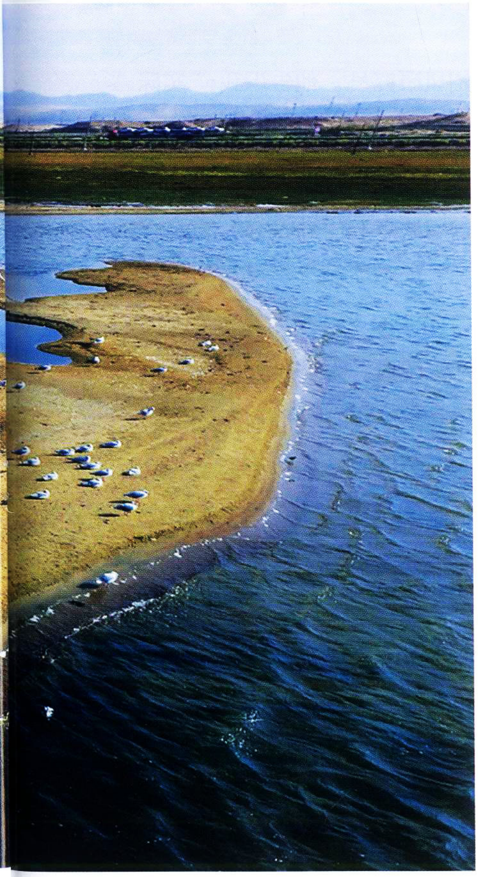
巴音告诉我，上世纪80年代末，13岁的他随父母赶着牛羊来到这里放牧。有一天，3名外地人骑马来到尕海湖畔，不到一周时间，他们从尕海湖捞出卤虫，用大型拖拉机装满了十几车运往外地。

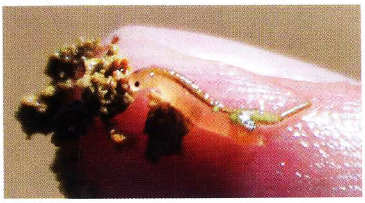
很快，闻讯来尕海湖捞卤虫的外地人多了起来，有的人还雇当地牧民帮忙。少年巴音也被叫去捞卤虫，装一袋卤虫给2元报酬。每年夏季，卤虫将虫卵排在水深不足一米的盐沼里，捕捞卤虫的人就连虫卵也一起捞走。

上世纪90年代末，克鲁克湖、托素湖、尕海湖成为国家级自然保护区，历时10年的卤虫捕捞戛然而止，由此拯救了

在极端干旱地区，盐沼湿地成为众多野生动物的“诺亚方舟”

格尔木河注入察尔汗盐湖的河口地区，形成了大面积的盐沼。这里的湿地因为矿化度低，水草丰茂，微生物丰富，成为燕鸥、凤头潜鸭、赤麻鸭等野生动物的栖息地（下图）。位于德令哈市东南30多公里处的尕海湖，不仅是众多鸟类的栖息地（左下图 摄影／张胜邦），而且还以出产卤虫著称，是青藏高原盛产卤虫的典型湖泊。本页小图为尕海湖盐沼中出产的野生卤虫成体。人类养殖的鱼虾，很多都是使用卤虫作为活饵料，因此尕海湖的野生卤虫几乎快被捕捞殆尽。现在，尕海湖已被列为国家级自然保护区，野生卤虫资源正逐渐得以恢复。





尕海湖的卤虫资源，使其免遭灭顶之灾。

褡裢湖盐沼：除了黑颈鹤和斑头雁，还有牧民挖的晒盐池

发源于祁连山的巴音郭勒河，穿过德令哈市区向南，先后注入克鲁克湖和托素湖。因两湖相距不远，有水道相连，当地百姓习惯称它们为褡裢湖。在蒙古语里，“克鲁克”意为“水草丰美的地方”。克鲁克湖的南端有一条河道与托素湖相连，湖水通过河道可以流入托素湖，因此克鲁克湖是一个外泄湖。正因为是外泄湖，相比托素湖，克鲁克湖的矿化度要低得多。

褡裢湖周边的湿地，也是巴音家放牧的夏牧场。在巴音的记忆里，那儿的盐沼里，不仅有黑颈鹤和斑头雁，还有牧民挖的晒盐池。

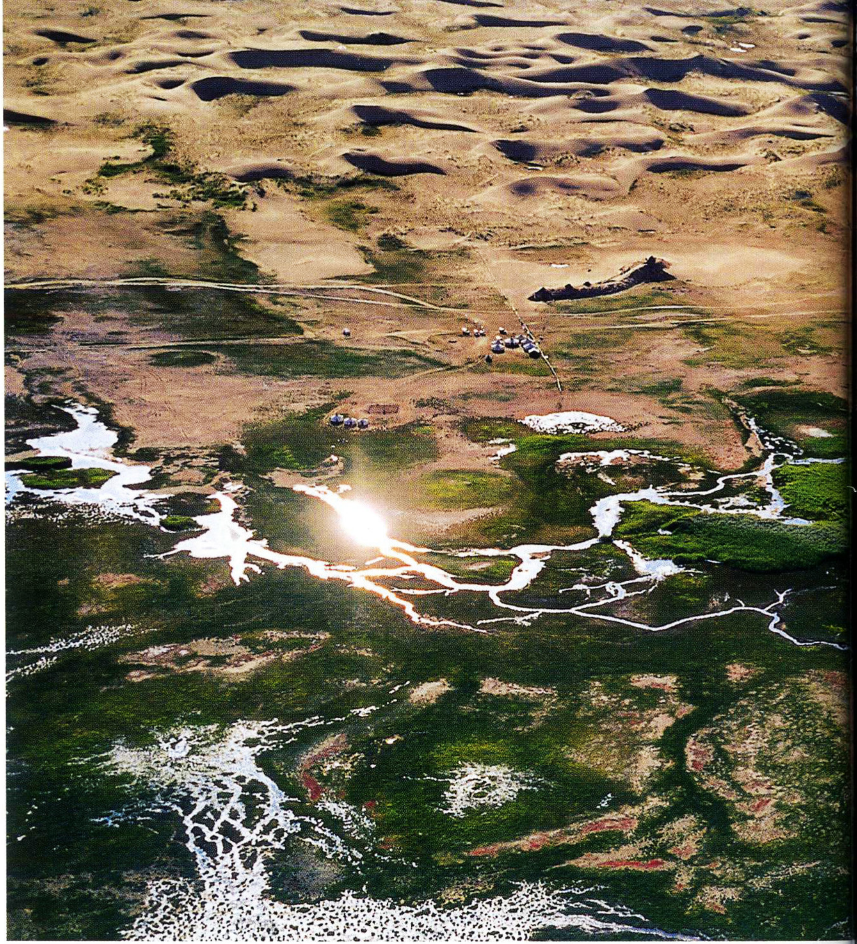
我们驱车上了两湖中间的一条简易沙石路，路南侧是高高的山岗，北侧是克鲁克湖，盐沼里芦苇丛生，泛着白花花的盐碱。巴音领我们越过一片陷脚的盐碱地，走到4块长十几米、宽不到两米的晒盐池前。十几厘米深的卤水里，绽放着一片片白莹莹的盐花。抬头望去，北面是蓝色的克鲁克湖，更远方则是披着积雪的祁连山。

巴音记得，当年父母赶着牛羊来这边放牧时，自己已初中毕业，能一个人骑马从几十公里外的村子给他们送粮食来。每次来牧场，巴音都会帮母亲

去湖里背水，去盐池里捞盐花。克鲁克湖盐沼里晒的盐花，牧民捞回去直接打奶茶、做菜用。

盐沼里那几个晒盐的池子，是比巴音爷爷还早的祖辈留下来的。降雨多的季节，盐池偶尔会被湖水淹没，待湖水退去，在太阳照耀下，池子又会晒出盐花来。

我看到，在克鲁克湖的南岸，几乎都是盐沼和草甸，成群结队的牛、马、羊，还有散落在草甸中的蒙古包，都在告诉我：这里仍然是蒙古族的夏季游牧地。



盐沼是上天赐给柴达木盆地最珍贵的礼物

在地理学上，有一个“湿润系数”的概念，是表示气候湿润程度的指标，通常用地面水分的收入量与支出量的比值来表示。而一般情况下，沼泽是发育在湿润系数大于或接近1的地区，在我国沼泽的主要分布区，如三江平原、三江源、若尔盖高原、长江中下游平原等地区，莫不如此。

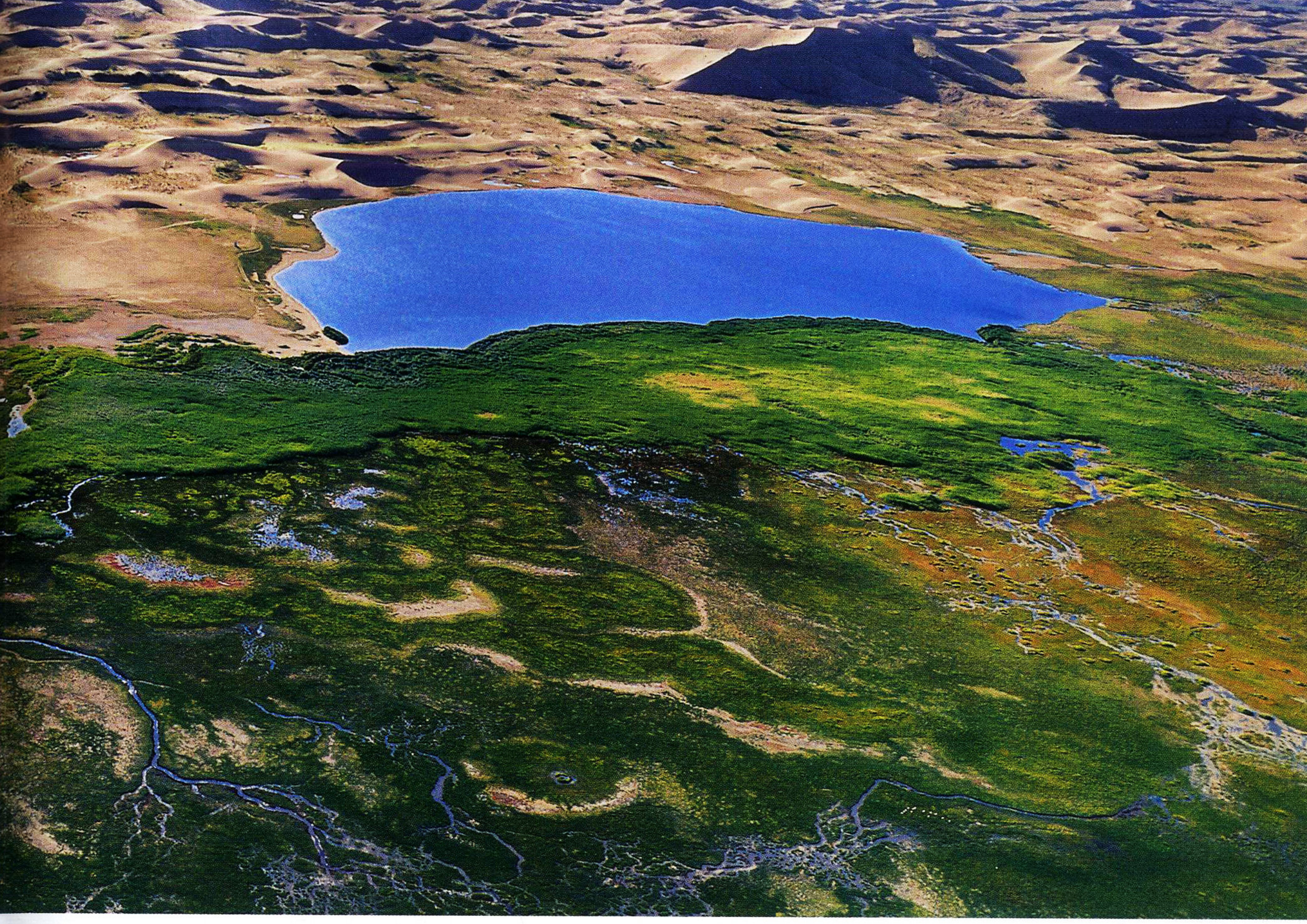
在湿润系数很小的地区，沼泽的形成就会受到抑制。在我国广大的西北干旱、半干旱区，也仅是在局部水源补给丰富的地区，才有少量沼泽发育，并且一般个体面积都很小，发育不典型而且很脆弱，容易受外界环境影响而“速生速灭”。

我国西北的三大盆地——塔里木盆地、准噶尔盆地、柴达木盆地，就属于湿润系数很小的地区，理论上也是沼泽发育最少的地区。因此，柴达木盆地出现大面积盐沼，其实是一种反常现象，也是一种罕见现象，需要多种条件具备才能形成。

那么，同样是位于西北干旱区的塔里木盆地、准噶尔盆地，也有流入盆地的许多内陆河，但为何这两大盆地中央都形成了面积巨大的沙漠，而没有形成众多的盐沼和盐湖呢？

就这个疑问，我请教了贾绍凤研究员。他告诉我：“实际上塔里木盆地、准噶尔盆地也有很多湖泊、沼泽、河流湿地，例如罗布泊、台特玛湖、博斯腾湖、玛纳斯湖等，只是因为很多河流的上游来水减少（因为河流改道、人类用水等原因），尾闾湖泊及湿地才萎缩了。”

这里有一个重要因素，就是海拔。由于海拔低，塔里木盆地、准噶尔盆地的南北两侧，往往都是人类居住相对密集的农业绿洲，因而受人类影响、干扰大，导致很多盐沼逐渐消失了。而柴达木盆地由于海拔高，属于高寒气候，人口稀少，所以受人类干扰相对较少。



正是金子海这样不计其数的泉眼，在悄无声息地润泽着极为干旱的高原盆地

金子海，蒙古语叫“阿拉腾布拉格”，意为金泉流成的海子，面积约0.45平方公里。金子海其实不是海，也不是湖，而是一眼泉水。金子海的西部和西北部为沙漠，近湖为不规则的新月形沙丘，东部、东南部被芦苇环绕，南部为沼泽。在芦苇和沼泽内，有许多泉眼涌出水来。在柴达木盆地，像这样的泉眼不计其数，正是它们在无声无息地润泽着这块世界上极为干旱的高原盆地，为人类和众多生命带来了一份极为珍贵的礼物——盐沼。
摄影／王金

可以说，盐沼是上天赐给柴达木盆地最珍贵的礼物，对该地区有着重要意义。贾绍凤研究员认为：从生态角度看，盐沼可以阻止沙漠的扩张。如果没有湖泊、沼泽和盐壳，柴达木盆地的沙漠肯定连成了一片；而从经济角度看，盐沼是盐湖资源的蕴藏区，也是当地重要的草场。

不过，近年来，因为上游河流水资源的开发利用，下游来水减少，柴达木盆地的盐沼面积也有所减少。

吉林大学地球探测科学与技术学院张继承等学者，运用遥感技术，研究了柴达木盆地湿地在1956—2000年的面积变化和相关气候背景，结果表明：柴达木盆地湿地总体呈萎缩趋势，气候变化和人类活动是导致这一趋势的重要因素。

但愿多年后，当我再次来到柴达木盆地，还能看到在盐沼里自由觅食的赤麻鸭、渔鸥，在迁徙途中歇脚的灰鹤、蓑羽鹤，巴音父母放牧的夏牧场，还有牧民自制的晒盐池……

责任编辑／雷东军　图片编辑／吴敬
版式设计／介彬　地图编辑／王岩

关爱地球

森林与共

利乐 × 特仑苏 ×《中国国家地理》

森林是人类文明的摇篮，在人类发展中扮演着不可取代的角色。

原始文明时期，人类靠在森林中收集野生树木果实、狩猎野生动物才得以生存；

农耕文明时期，薪柴是人们的主要燃料，而修桥、造船、盖房、做纸也都少不了木材；

工业文明时期，森林资源更是被应用于人们生活的方方面面。

然而由于人类长期大量的砍伐，我们赖以生存的地球家园出现了诸多生态问题，

让我们不得不重新思考森林对于人类究竟意味着什么。

特仑苏
MILK DELUXE
ORGANIC
有机纯牛奶

特仑苏有机奶

FSC
www.fsc.org
FSC® C014047
Het keurmerk voor verantwoord bosbeheer

FSC认证标识

森林是自然界的“绿色宝藏”

首先，森林是地球生态安全的基础。

早在人类出现以前，森林就已经存在了。它是地球的基因库、碳贮库、蓄水库和能源库，维护全球气候平衡，调节地表水循环，起到保护土壤、防风固沙、保持水土和调节气候的重要作用。如果世界上没有了森林，全球 70% 的淡水将白白流入大海，空气中的 CO_2 将大量增加，大量生物也将不复存在……

其次，森林是人类可持续发展的基础。

森林产出的木材，是一种可再生、可降解、可循环利用的绿色自然资源。2500 年前孟子就说“斧斤以时入山林，材木不可胜用也”。到了 17 世纪，德国林学家创立森林永续利用理论，提出森林能够实现“越采越多，越采越好，青山常在，永续利用”的理论观点。目前的中国距离森林永续利用还有不小的距离，但可以肯定的是人类的未来将更加需要森林。

关爱地球是我们共同的责任

人类所面临的生态问题依然严峻，但已经有越来越多的机构、企业和普通人开始重视森林的价值，并用实际行动守护我们共同的家园。

不久前，利乐就联合特仑苏、《中国国家地理》共同举办了一场“关爱地球 探寻自然之美”的活动，带领消费者前往云南腾冲，在优美的林地中呼吸纯净的空气、感受自然的美丽。

而在这次活动中，我们也深入了解了如今科学的森林管理体系——FSC® 森林认证，以及利乐、特仑苏、普通消费者在森林保护上所做的努力。

可能很多人还是第一次听说 FSC 森林认证。它其实离我们并不远。拿起一个特仑苏有机奶，仔细查看它的利乐包装，就能找到 FSC 的树形标识，那 FSC 认证究竟代表着什么呢？

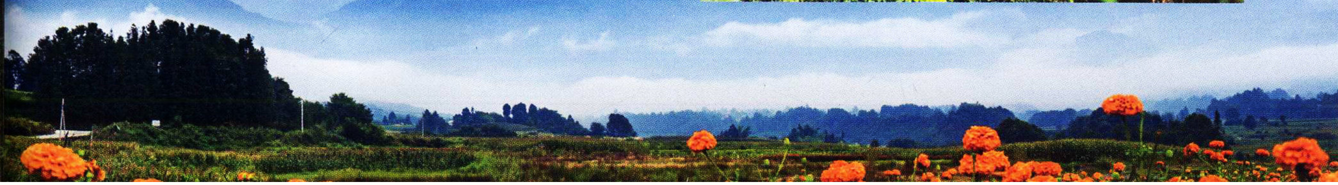
FSC 森林认证从经济、环境、社会三个层面对林场管理进行规范，在保障林场经济收益的同时，实现环境保护和社区权益的目标。这样的森林经营能够保持和恢复当地的自然环境，保护原有植被群落和生物种群，保护生物多样性。经营活动能够有益于当地社会，提升工人、当地社区和原住民的生活质量。消费者通过选择带有 FSC 标识的产品就能支持这种负责任经营的森林。而统计显示，拿到认证的森林经营者的确会获得更好的经济回报。

作为活动的主要主办方，利乐非常关注其包装材料中的大量纸板。这些纸板自然是来自于木材，来自于森林，而秉承“从自然索取了什么，就要向自然回馈什么”的朴素想法，利乐一直关注森林的可持续发展，不仅坚持采购经过 FSC 森林认证的原材料，并且连续多年支持腾冲当地的林场实现 FSC 的森林认证。不仅如此，利乐自身也在不断地更新技术、研发新产品，为实现包装的百分百可再生而努力！

而此次参与活动的消费者也让我们感到欣慰，他们是利乐和特仑苏的粉丝，对 FSC 很早就有了解，当我们一起在绿意盈盈的森林中漫步时，有一个消费者动容地说：这里的环境真好，真希望以后家附近就能有这样的环境，也希望所有的森林产品都能出自负责任经营的森林……

红花油茶果

石斛



在我国西侧邻国塔吉克斯坦和巴基斯坦之间，有一段长约300多公里，最窄处仅15公里、最宽处也不过75公里的狭长地带，把阿富汗巴达赫尚省和我国新疆连接在一起，这就是瓦罕走廊。这条“走廊”，穿行在帕米尔高原的雪峰之间，在历史上曾经是丝绸之路上最重要的交通要道之一。但现在，走廊内部除了一些阿富汗牧民之外，却很难见到外来者的身影。

因为连年战乱和相对封闭，阿富汗对外界绝大多数人来说都是一个陌生和充满神秘的地方。许多人可能并不知道，阿富汗其实也是我国的陆上邻国之一。阿富汗东部，在塔吉克斯坦和巴基斯坦的夹峙下，有一道狭长地带，把阿富汗巴达赫尚省和我国新疆紧紧连接在了一起，这就是瓦罕走廊。提到瓦罕走廊，熟悉历史的人也许会说出这里曾是古代丝绸之路上的要地，此外就再无印象，那么瓦罕走廊内部究竟是什么情况？在我国的“一带一路”倡议实施后，瓦罕走廊内部是否也发生了一些变化呢？本刊特约作者汗斯在今年夏季完成了对这一区域的初步考察后，为我们带来了第一手的现场资料。

探秘阿富汗瓦罕走廊

曾经通达的传奇之路
现在世界上最偏远难达的地区

撰文｜汗斯　摄影｜汗斯 汉桑

提起阿富汗，大部分人首先想到的可能都是塔利班和似乎无休无止的战乱。如果对阿富汗并不关注，或者只是在世界地图上匆匆浏览，许多人可能并不知道，阿富汗也是我国的陆上邻国之一。仔细研究地图你会发现，阿富汗的东部几乎被塔吉克斯坦和巴基斯坦完全包围，但在这两个国家之间，却隔了细细一“线”—— 从兴都库什山脉的诺夏克峰（海拔 7485 米）到喀喇昆仑山脉支脉克克拉去考勒峰（海拔 5554 米）之间，有一条东西向的狭长地带，把阿富汗巴达赫尚省和我国新疆连接在了一起，最窄处仅 15 公里，最宽处也不过 75 公里，这就是人们常说的瓦罕走廊。在瓦罕走廊内部，瓦罕河在群山间切出了一道河谷，形成了一条穿越帕米尔群山的捷径。于是在历史上，这一区域成了华夏与外邦交流的重要通道 —— 高僧法显、玄奘曾沿着它西行求法；大唐名将高仙芝曾率轻骑冲出群山、灭小勃律国，重开丝路；马可波罗也是穿过这段通道才走向中原，觐见了元世祖 …… 千百年来车轮滚滚，轿辇不息，无数僧侣、商贾绵延不绝地行走在这段通道中。

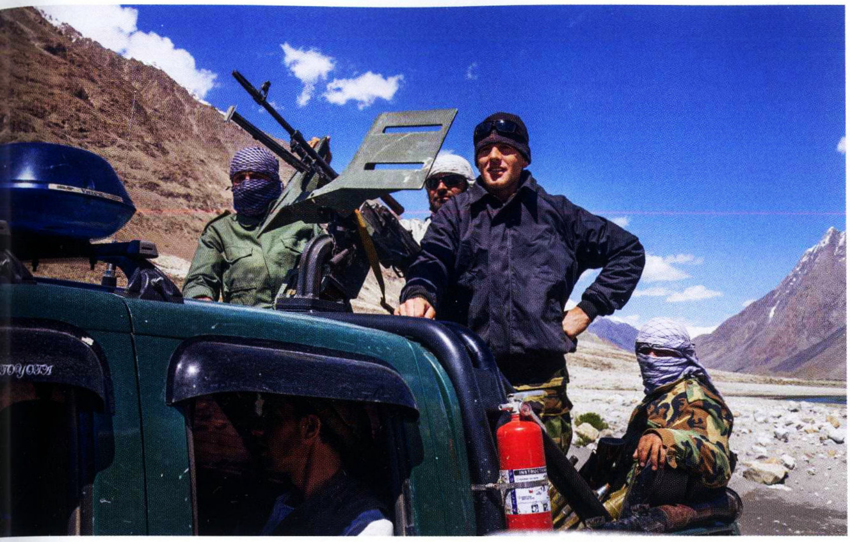
然而，一切止步于 19 世纪，当大英帝国和沙皇俄国在亚洲拓张自己的势力范围时，出于博弈需要，约定在双方势力交界处 —— 当时的英属印度（今巴基斯坦属于其势力范围内）与沙俄（今塔吉克斯坦属于其势力范围内）之间隔离出一条缓冲带。于是出现了这样的奇景：两个欧洲国家在中亚划界，私自瓜分了第三国的领土 —— 当时属于清政府管辖的帕米尔地区，划给了第四国 —— 阿富汗，造成了今天瓦罕走廊这段奇异的国界分隔。

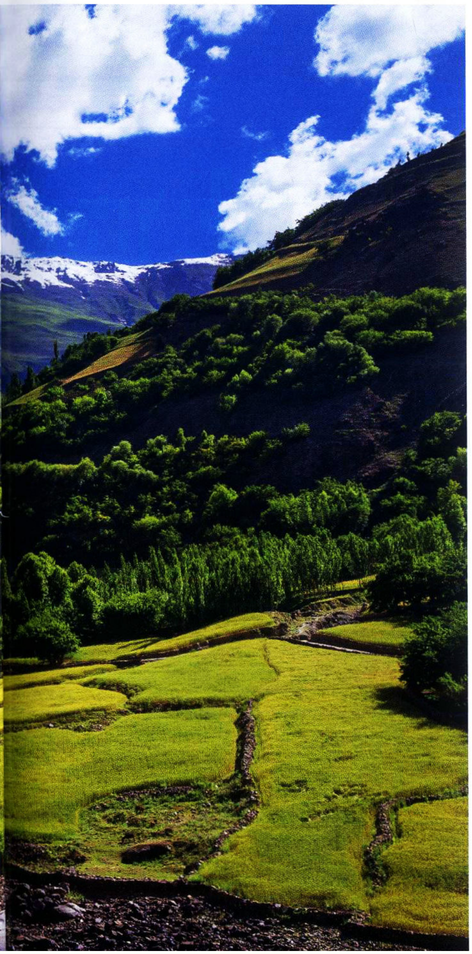
通达的“走廊”变成了重兵对峙的隔离区，昔日的繁华从此萧条落幕，瓦罕走廊渐渐变成了

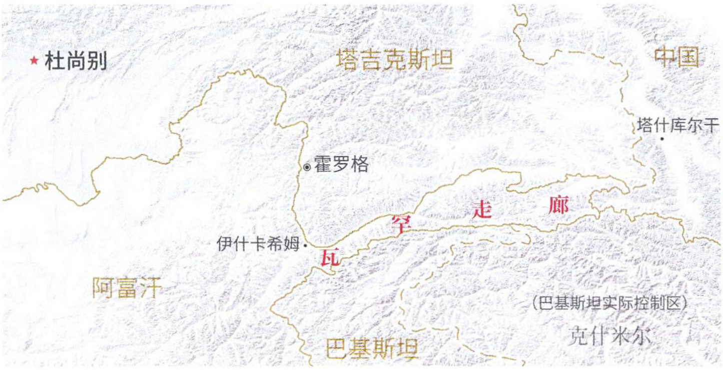
喷赤河两岸

相同的土地，不同的命运

在阿富汗东北部，喷赤河成为了阿富汗与塔吉克斯坦两国的边界，河流右岸是塔吉克斯坦的戈尔诺—巴达赫尚自治州，河流左岸是阿富汗的巴达赫尚省。虽然喷赤河无差别地哺育着两岸，虽然两岸的土地共用了一个名字——巴达赫尚，但同名不同命，两国的人民过着完全不同的生活：塔吉克斯坦相对和平、富裕、经济发展水平较高，而阿富汗却长期陷入战乱、贫困和落后之中（左下图）。作者一行在阿富汗探访期间，曾多次与持枪的武装人员相遇（左图）。阿富汗巴达赫尚省向东伸出了一条名为瓦罕走廊的细细“臂膊”，夹在塔吉克斯坦与巴基斯坦之间，一直延伸到我国新疆（见地图）。这段奇特的国界分隔，是19世纪英俄两国在中亚地区博弈的结果。


TOYOTA
INSTRUCTIONS




杜尚别
塔吉克斯坦
中国
塔什库尔干
霍罗格
瓦
罕
走
廊
伊什卡希姆
阿富汗
（巴基斯坦实际控制区）
克什米尔
巴基斯坦

瓦罕走廊位置示意图

当今世界上最偏远难达的地区之一。现在，在国内的网站上几乎找不到几张阿富汗境内瓦罕走廊的照片，相关资料更是面目模糊。2016 年，我在探访巴基斯坦境内的兴都库什山脉后就开始关注瓦罕走廊，经过了 3 年酝酿，2019 年 6 月，我与同伴汉桑终于踏上这片神秘未知的土地，尝试深入探访并拍摄记录这片传奇土地上的人文风情与自然风光。

前往阿富汗之前必须要签“生死状”

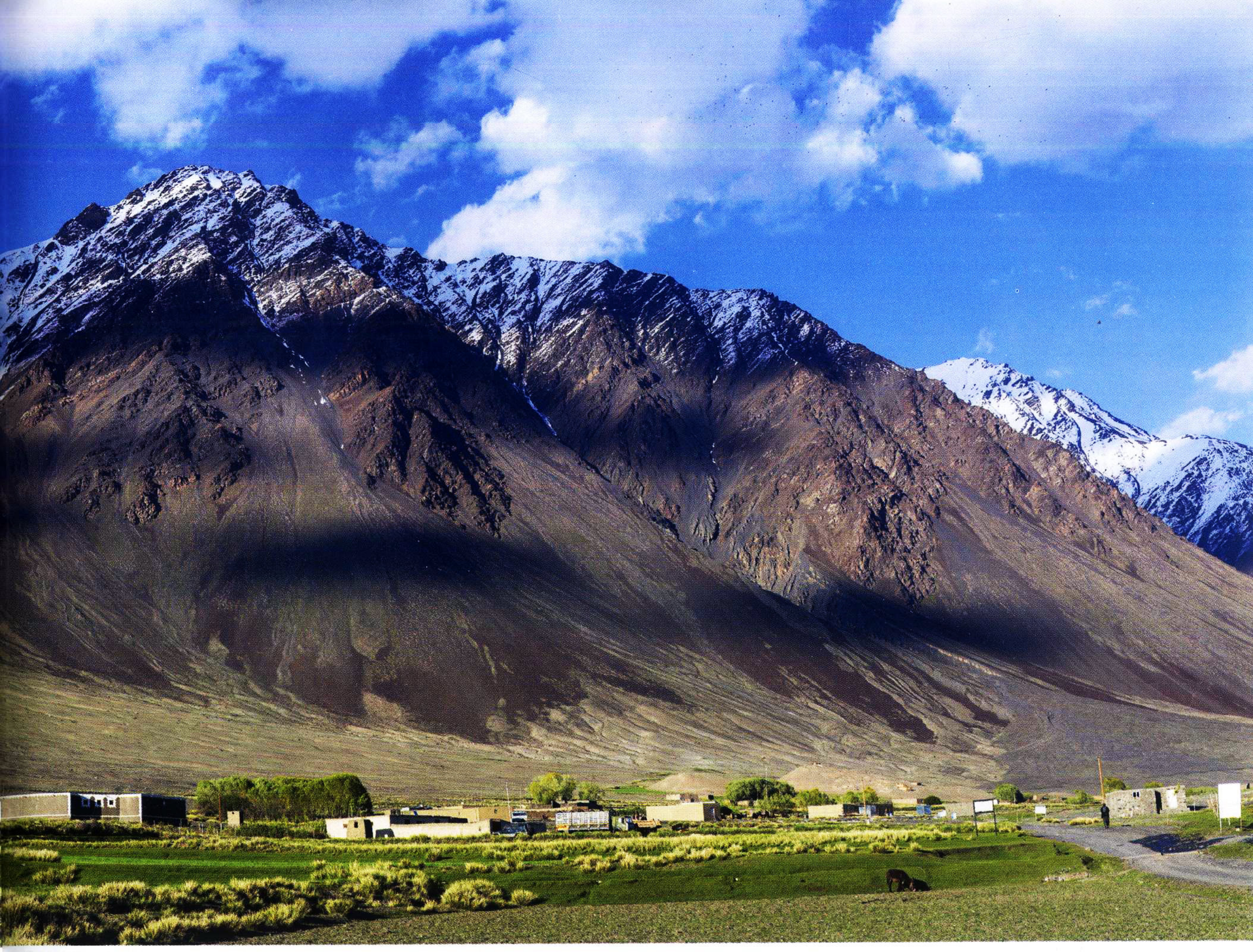
我们是从塔吉克斯坦转道阿富汗的。从塔吉克首都杜尚别出发，汽车行驶500公里后，就来到了戈尔诺—巴达赫尚自治州首府霍罗格。公路沿阿塔边境上的喷赤河延伸，河流此岸是塔吉克斯坦，大部分路段铺设了柏油路面，平坦宽敞，车辆络绎不绝，沿途的村庄大多通了电，屋舍是漂亮的砖瓦房，放学的孩子穿着整齐的校服，结伴走在回家的路上。河流彼岸是阿富汗的巴达赫尚省，一条宽度仅能容一辆汽车通过的沙石路上几乎看不到车辆，倒是经常能看到农民赶着毛驴经过，石头和泥土搭建的房屋低矮简陋，鲜有学校，孩子们不是在公路旁闲逛，就是在河里抓鱼。此岸的人们望得见彼岸房屋上升起的炊烟，彼岸的孩子听得到此岸学校里朗朗的读书声。喷赤河无差别地养育着两岸的人们，两岸的人们同源同族，却因为国籍不同，生活在两个截然不同的世界中。

从杜尚别到霍罗格的公路继续向西延伸，可以一直通到我国新疆的卡拉苏口岸，直至喀什。在霍罗格，我发现商店中的大部分物品都来自中国，当地人告诉我，一些中国商品还会被从霍罗格向南转运至伊什卡希姆，最终进入到阿富汗的瓦罕地区。

和那些中国商品一样，我们也是在霍罗格办理的“中转手续”。在霍罗格的阿富汗驻塔吉克斯坦领事馆中，我们填好签证申请表，然后工作人员又拿出一份“生死状”要求我们签署，大意是在阿富汗期间若发生任何意外，都与阿富汗政府无关。没什么好犹豫的，我们直接签字画押，5分钟后，顺利拿到签证，就直奔伊什卡希姆口岸了。

车辆沿着河谷前进，不时在检查站停下来接受检查。路的尽头是一扇上了锁的铁门，两个穿着制服的塔吉克斯坦边检人员守在铁门两旁。铁门后有另一道门，阿富汗的边防士兵身着传统服装，裹着头巾，背着步枪，守卫在那里，气氛开始变得凝重起来。

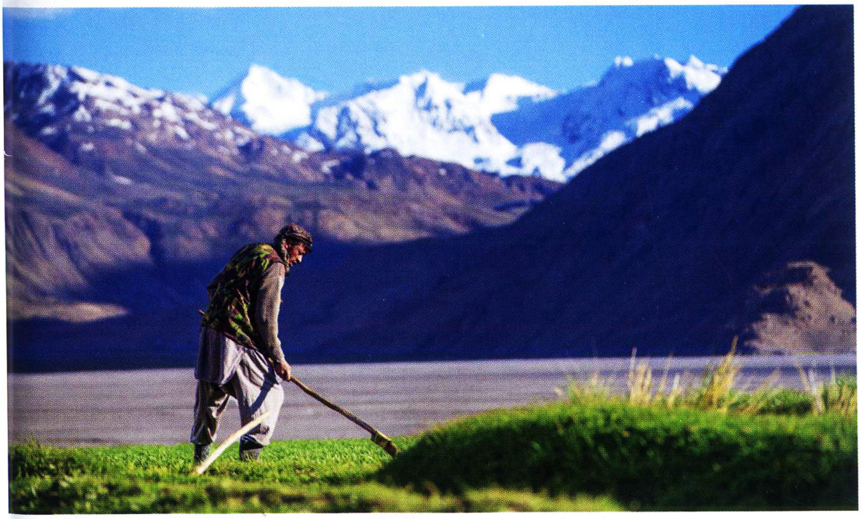
穿过铁门，我们正式踏上了阿富汗的土地，当晚就准备在距口岸6公里远的伊什卡希姆过夜。此处不是笔误，在喷赤河两岸对应位置上，分属塔吉克斯坦和阿富汗的两个地点，却都叫同一个名字。阿富汗伊什卡希姆村，是进入瓦罕走廊的门户，也是瓦罕地区最大的村子，有几千村民。村子中心有一条街，街边散布着一些卖衣服、百货的店铺，我留意了一下其中的商品，果然大部分都是“Made in China”。街上有时有车辆经过，但几乎没有一辆新车，沉闷的发动机轰鸣声和掉漆的车皮暴露了它们的年龄。随处可见背着枪四处巡逻的警察和士兵，让人越发觉得有些紧张。但后来我渐渐发现，这里的人对中国人还是很友好的，村民们会朝我们热情地打招呼，有的还主动要求一起合影。



萨哈德·波洛格西尔村

天堂般的风景下
人们的生活却非常贫困

萨哈德·波洛格西尔村，是阿富汗在瓦罕走廊内最东边的一座村庄（上图）。从这里继续向东，就再没有大的居民点，只有一些牧民的营地了。村子位于两山间的垭口当中，瓦罕河从村旁流过，在荒凉的山谷中滋养出一片绿洲来，村民们把绿洲开辟为草场和耕地，多以放牧和务农为生（左图）。夏季时分，远处的雪峰和近处青黛色的群山遥相呼应，绿色的田野和奔腾的河流相伴而生，组合成宛如天堂般安宁亮丽的风景，而生活在这里的人们，却过着终日劳作但依旧艰难贫困的生活。



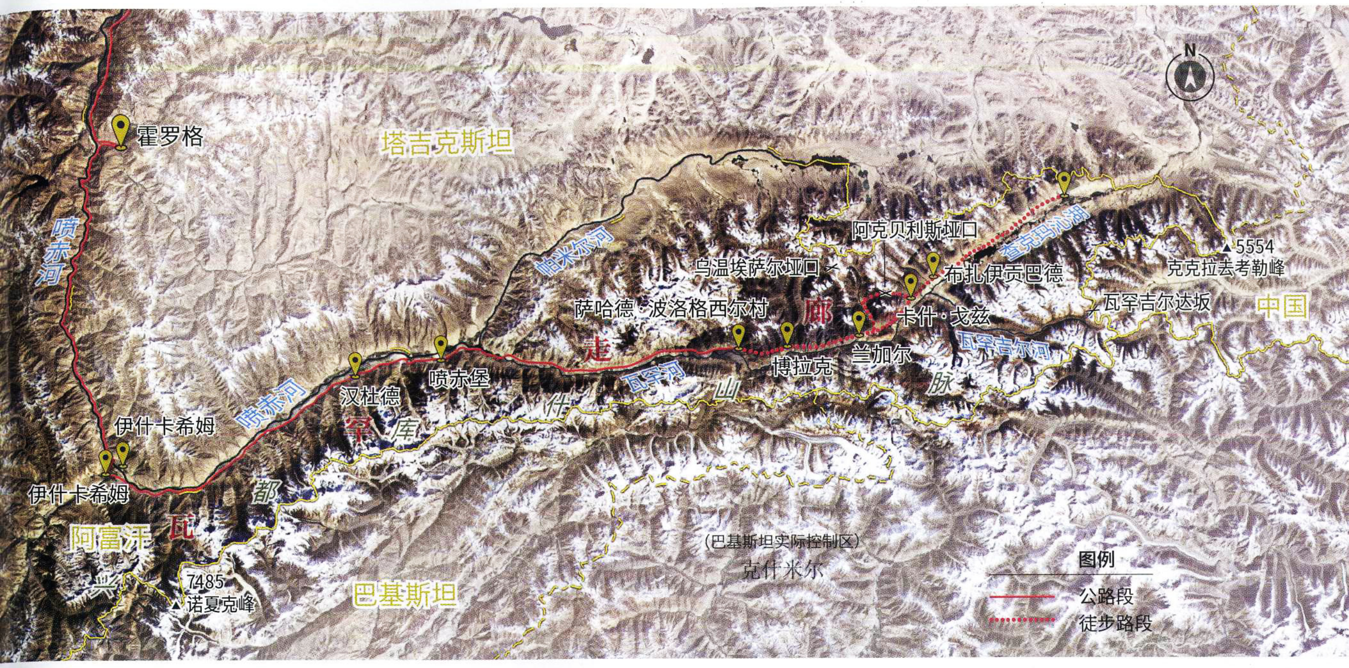
离开波洛格西尔村后，
剩下的路程只能靠徒步

瓦罕走廊内可以通车的道路，到波洛格西尔村之后就再也没有了，如果想继续深入探索，就只能靠徒步，左图为作者一行人和他们所雇的阿富汗向导与驮工的合影。这段徒步行程称得上非常艰险，一路都行进在帕米尔高原的群山间，海拔高度平均在4000米以上，下图这种搭在汹涌河流上的简易木桥，就是难得的交通设施了。从右页的地图中可以清楚地看到这一地区的地貌状况，图中的红线为作者此行的考察路线。

在伊什卡希姆村我们与向导马哈让会合了。马哈让告诉我们，为了能够与我们保持联系，他通常会从村里坐车到口岸附近的河边，在那里可以接收到河对面塔吉克斯坦的3G信号，等到晚上11点以后，人们都睡了，网速就会快一点，他就可以用手机查看并回复我们的电子邮件了。这时我才恍然意识到，从现在开始，我们已经进入了与发达便捷的现代社会完全不同的地区。

萨哈德·波洛格西尔村，瓦罕走廊内最后一个村庄

离开伊什卡希姆，我们的下一个目标是汉杜德。有学者考证，它就是玄奘在《大唐西域记》中记述的“达摩悉铁帝”国的都城“昏驮多”——“中有伽蓝，此国先王之所建立，疏崖奠谷，式建堂宇”。但我们所见到的只是一个比较大的村庄，并没有任何佛寺庙宇，只有一座清真寺。到了傍晚太阳要落山的时候，清真寺里会传出召唤人们去做礼拜的乐声，回荡在整个河谷中。


N
霍罗格
塔吉克斯坦
喷赤河
帕米尔河
乌温埃萨尔垭口
阿克贝利斯垭口
查克玛克沁湖
布扎伊贡巴德
▲5554
克克拉去考勒峰
萨哈德·波洛格西尔村
廊
卡什·戈兹
瓦罕吉尔达坂
中国
走
博拉克
兰加尔
瓦罕吉尔河
瓦罕河
山
脉
什
喷赤堡
汉杜德
喷赤河
伊什卡希姆
伊什卡希姆
罕
库
都
瓦
阿富汗
兴
7485
诺夏克峰
巴基斯坦
（巴基斯坦实际控制区）
克什米尔
图例
公路段
徒步路段

瓦罕走廊地貌遥感及作者考察路线示意图

汉杜德位于喷赤河冲积扇的绿洲上，村庄外有一大片绿色的牧场，还有麦田，是一片荒凉中难得的充满生命活力的情景，但这里的物资却相当匮乏，这从我们的晚饭上就能看出来。主菜是土豆和豆子，配着生硬难嚼的饼一起吃，不见油腥儿，更没有水果和青菜。村里的小孩都偏瘦，有的甚至有些营养不良。村民们养了不少牛羊，饭桌上却连一块儿肉都没有。因为牛羊是当地人的主要经济来源，人们要卖掉它们换钱去买生活必需品。

离开汉杜德后，走不远我们遇到了一队拖家带口的牧民。他们是汉杜德的村民，冬天和春天都待在村子里，夏季开始时就前往帕米尔高山上放牧，一般都是一家人或者是两三家人结伴而行，带着半年的物资，骑着马或牦牛前往他们在山上固定的夏牧场。

沿喷赤河过喷赤堡后，我们转向东南，顺着喷赤河的上源瓦罕河前行。这一路经过了不少检

风餐露宿
是外来旅人的偶尔体验，却是瓦罕牧民的日常生活

进入瓦罕走廊深处后，所需的各种物资就基本没机会再进行补给了，所以在进入之前需要做好充分的准备。但由于瓦罕地区物资较为匮乏，作者一行能携带的食物主要就是干硬的饼、土豆和豆子（左页图），住宿也只能是露营。对普通人来说，这样的赶路生活确实非常艰苦，但对瓦罕地区的牧民来说却是习以为常。瓦罕地区的牧民们，一般冬天和春天待在村子里，每到夏季就开始游牧，他们骑着马或者牦牛，赶着牲畜，带着半年的物资，拖家带口地赶往山上的牧场（下图）。

查站，听说我们是中国人，检查站的士兵都热情地邀请我们进屋喝茶。偏远的瓦罕走廊内外人罕至，从村民到士兵，几乎所有人都对我们表现出了浓厚的兴趣。

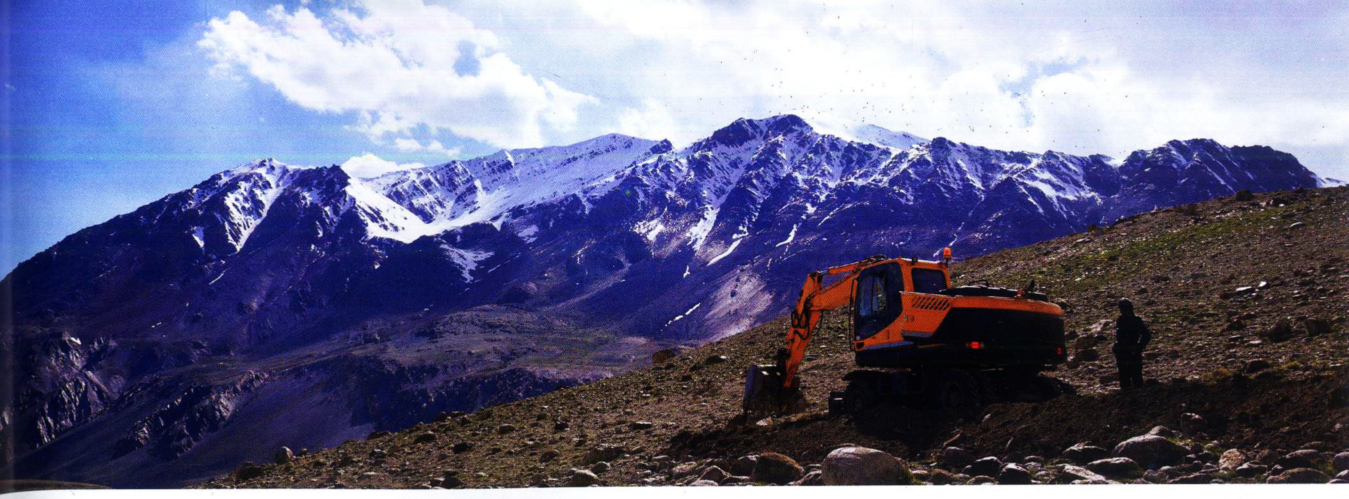
萨哈德·波洛格西尔村，是瓦罕走廊内最后一座村庄。从这里往东继续走大约一个星期，便能到达中国。注意，我在这里说的是“走”，因为从这儿往后就再没有可以通车的道路，只能徒步了。当我们到达村里时，住所外来了很多“看稀罕”的村民，男人们躺在我们屋外的草地上，或者搬来凳子围成一圈聊天，却时不时地回头看向我们、打量我们，然后又转回头若无其事地继续话题；本来在田野里玩耍的小孩，也聚到这片空地上追逐打闹，当我举起相机时，小男孩都跑向我，小女孩都会躲闪镜头；结了婚的妇女们会从

旁边路过，一看见相机又会迅速背对镜头，但她们并不像伊什卡希姆的妇女那样穿着只露眼睛或者连眼睛都不露的黑色或蓝色长袍。在波洛格西尔村，人们都穿着颜色鲜艳的衣服，通过衣饰你能一眼就辨认出谁是普什图族，谁是塔吉克族或是吉尔吉斯族。

在瓦罕走廊深处，我们遇到了来自中国的挖掘机

离开萨哈德·波洛格西尔村后，就再没有村落了，沿途只有一些牧民的营地，偶尔会遇到一些牧人。牧人们大多来自此前经过的那些村庄，从国籍上讲是阿富汗人，从民族上看属于塔吉克族，此外还会遇到一些吉尔吉斯族人。吉尔吉斯族是中亚地区传统的游牧民族，在我国境内的被称为柯尔克孜族，瓦罕走廊境内的吉尔吉斯人是上世纪初从帕米尔高原北部迁徙而来的。在瓦罕走廊内，塔吉克族人的牧场都在海拔较低的地方，而吉尔吉斯族人的牧场基本都在海拔 4000 米以上的地方。

吉尔吉斯族的牧民很热情，但凡遇到了就会邀请我们去家里歇歇脚、喝杯奶茶。他们大多居住在蒙古包式的帐篷里，也会在过冬的地方修建简易的房屋。在一座用石头和泥土堆起的小屋里，我们见到了美莉姆，一位漂亮又有气质



在荒无人烟的高原

我们遇到了来自中国的挖掘机

瓦罕走廊内部，瓦罕河及其大小支流在群山间切出一道道河谷，成为了穿越帕米尔高原的捷径。所以瓦罕走廊内部的道路，基本上都是与河流相伴出现的。不过虽然名为道路，实际上多是一些蜿蜒在悬崖陡坡间的羊肠小道（左图）。离开波洛格西尔村第四天，在拐过一座山丘后，作者一行遇到了一辆正在修路的挖掘机。从波洛格西尔村至此根本没有能通车的道路，这辆挖掘机是怎么来到这里的？经过问询后才知道，原来它是从中国边境运过来的，中国正在与阿富汗合作，帮助修通从瓦罕地区到中国的公路（上图）。

的吉尔吉斯女主人。给我们倒上两杯热气腾腾的奶茶后，她在毯子上铺一块布，布上摆好两个饼，这也是他们仅有的可以招待客人的东西了。随后她拿出了一条自己手工编织的毯子，毯子是用帕米尔高原上一种草的秸秆作为支架，然后用细绳在支架上编织包裹，使其成为一整块“布”，再在布上绣上吉尔吉斯人传统的精美图案，可以用做挂饰。美莉姆说，这条毯子她用了一整个冬天的时间去编织刺绣，由于放在牧场的土房子里，稍微有一点儿旧了，如果我们愿意，出50美元就可以买走。我在法国精品店的橱窗里，见到过这样的艺术品，至少能卖500美元。但在这里，

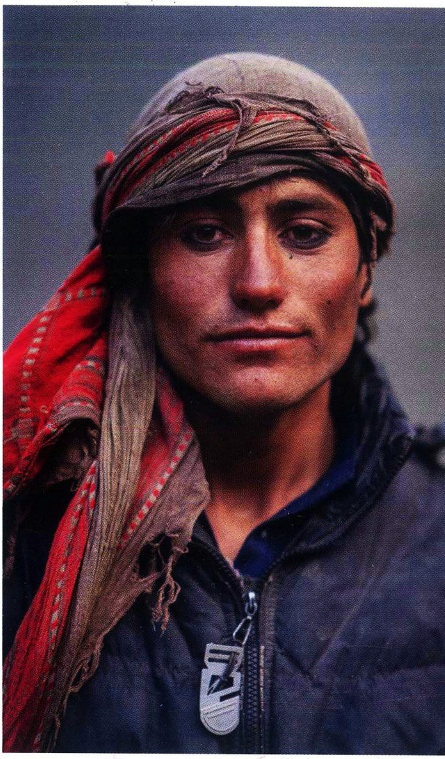
手艺无关艺术，只要能换取一家人 1 个月的口粮就能让美莉姆心满意足了。我不禁想，如果能让美莉姆的作品走出瓦罕走廊就好了，但这似乎只是个奢望。

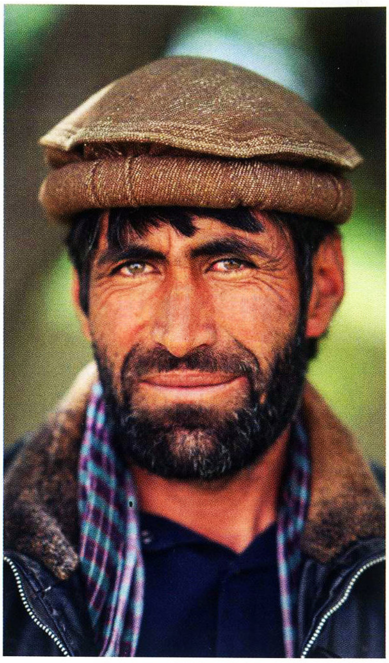
离开波洛格西尔村第四天，高原愈发荒凉，灌木和草丛也越来越少见了。突然，前面隐约传来了挖掘机的轰鸣声。这里哪来的重型机械？不想拐过山丘，真看到了一辆正在施工的挖掘机。我一下子愣住了，这一路走来，根本没有可以通车的道路，怎么可能在这里出现这样的庞然大物？难道是牦牛一件件把零件驮运过来再组装的？带着疑问，我让向导马哈让去问一下这个大家伙的来路，这才知道，原来挖掘机并不是从波洛格西尔村运来的，而是从中国边境运过来的。中国正在与阿富汗合作，帮助修通从瓦罕地区到中国的公路，以改善瓦罕走廊内人们的生活条件，帮助当地发展经济。我们队伍里的一位驮工也拿出自己的手机，给我看他之前在村里拍的视频，视频中几个中国官员模样的人正在村民大会上做关于修路的演讲，他们说一句，旁边有人翻译一句，台下不断爆发出热烈的掌声。

马哈让的眼睛变得奕奕有神，他说，公路修通后，瓦罕走廊将会成为一个非常热门的旅游目的地。我也由衷希望这一天早日到来。一朝公路建成，连接边界，口岸开放，瓦罕地区人们的生活将会发生翻天覆地的变化。美莉姆编织的毯子，就会沿着这条蜿蜒于帕米尔高原的公路，走出瓦罕，来到中国，去往世界各地了。

瓦罕走廊中生活的人们

从民族上可分为
普什图族、塔吉克族
和吉尔吉斯族





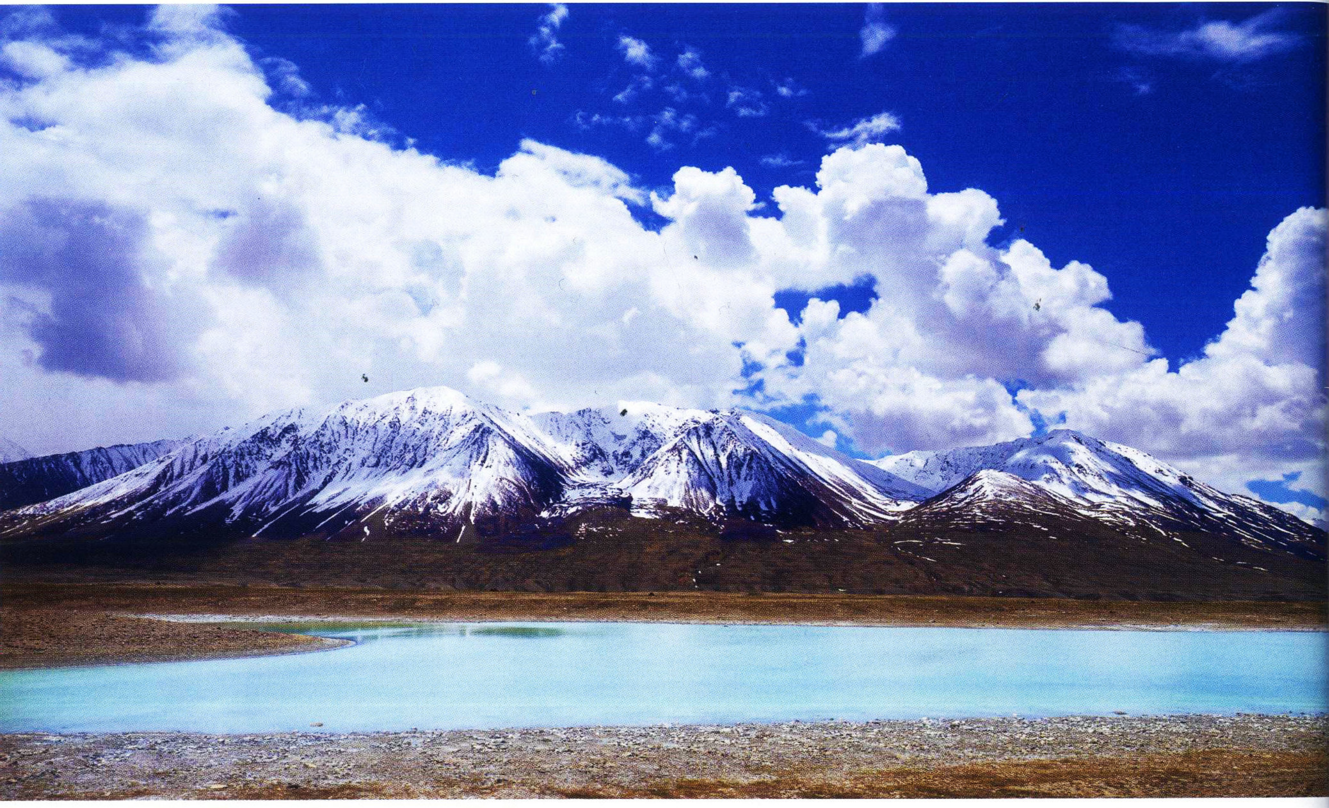
阿富汗并非单一民族国家，在瓦罕走廊中生活的人们，主要是普什图族、塔吉克族和吉尔吉斯族的。普什图人，阿富汗的主体民族，但在瓦罕走廊内却分布不多，只在伊什卡希姆有，羊毛混纺的圆顶小毡帽，是他们最常见的民族服饰（左图）。塔吉克人，是瓦罕走廊内第一大民族，也被称作瓦罕人，照片中是向导家的三个小孩（左页图）。吉尔吉斯族，是19世纪初从帕米尔高原北部迁徙过来的，人数不多，照片中是作者一行路遇的一个吉尔吉斯牧民（右图）。

在查克玛沁湖，遥望东土

我们这一路都是沿瓦罕河东行，到布扎伊贡巴德后，瓦罕河的上源又分为明显两支。一支来自东南，名为瓦罕吉尔河，沿河上溯，翻越瓦罕吉尔达坂后即可进入我国，1906年斯坦因第二次中国之行走的就是这一路线。瓦罕河的另一源流，则出自东北方向的查克玛沁湖，也就是被斯坦因认定的玄奘在《大唐西域记》中所记述的大龙池。玄奘笔下的大龙池，“东西三百余里，南北五十余里，据大葱岭内，当赡部洲中，其地最高也。水乃澄清皎镜，莫测其深，色带青黑，味甚甘美”，令人神往。我们此次自然不会放过亲身探访的机会，所以选择了直奔查克玛沁湖而去。

果然不失所望，查克玛沁湖是我们此行遇到的最美的地方。两侧雪山相对，中间平坦的谷地上出现了一片连绵的水域，水面宽阔处颜色碧蓝，深不可测；水面狭窄处，湖面与从两侧雪山上汇流而下的大小河流连成一片，让人有些分不清究竟是河是湖。向东望去，一眼望不到边，可知“三百余里”所言不虚。湖泊之外的地方生机寥寥，砾石遍野，草木稀少，湖泊周围却是水草丰茂。每年夏季，瓦罕走廊内塔吉克族和吉尔吉斯族的牧民都会举家来此，扎营放牧。

从查克玛沁湖到我国新疆塔什库尔干塔吉克自治县西南的公主堡，有十多个垭口，有几个垭口间地形平缓，一年四季都可通行。傍晚时分，我站在帐篷外远眺，兴都库什山脉上的晚霞久久没有



查克玛沁湖

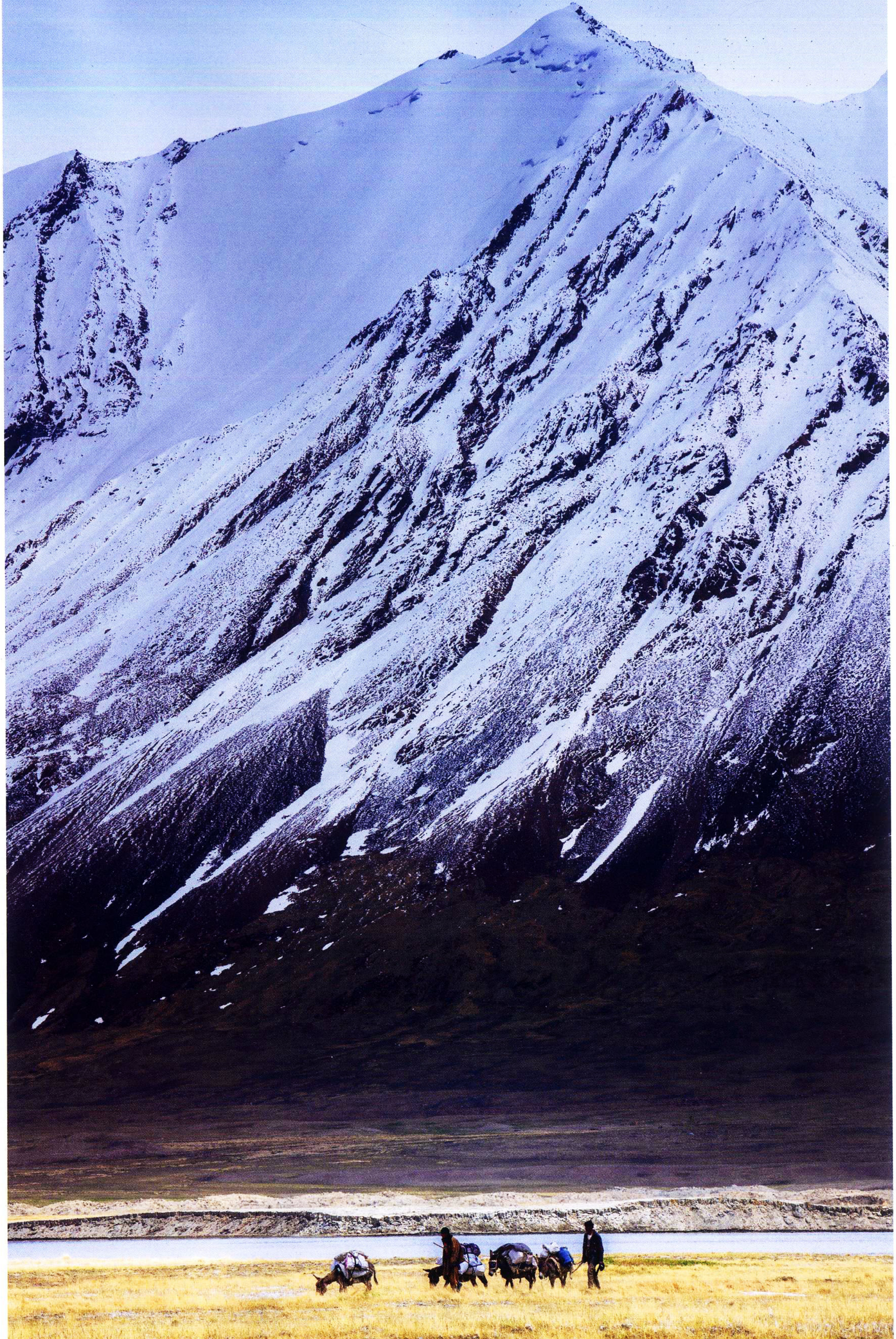
玄奘笔下的大龙池?

在瓦罕走廊东端，有一个长条状的湖泊——出现在山间谷底的一片连绵水域，水面宽阔处颜色碧蓝，深不可测；水面狭窄处，湖面与从两侧雪山上汇流下的河流连成一片，让人分不清究竟是河是湖，这就是查克玛沁湖，它的特点与玄奘在《大唐西域记》中描述的“东西三百余里，南北五十余里”的大龙池非常相似（上图）。在荒凉的帕米尔高原上，查克玛沁湖滋养出一片水草丰茂的乐土，每年夏季，瓦罕走廊内的牧民都会举家来此，扎营放牧（右图）。

散去，山的那边便是中国，似乎近在咫尺。我不禁想，玄奘当年是否和现在的我们一样，搭起帐篷，燃起篝火，遥望远山，思念着他的东土大唐呢?玄奘当年可以翻越山口回归故国，但由于国境关闭，我们现在却无法完成同样的行程了。纵观历史，在人与人的联系、国与国的邦交、文明与文明的交流中，高山险川从来都不是无法克服的险阻，而人为划分的隔阂才是最难逾越的障碍。

玄奘穿越这段路途时，遇上了“春夏飞雪，昼夜飘风”，不知是幸或是不幸，我们也体验了一把。6月的帕米尔高原，飘飘洒洒下起了大雪。深夜，万籁俱寂，簌簌的飞雪声伴着远处河流的汩汩声，扰得人无法入眠。我们原计划要从布扎伊贡巴德折向西北方向，翻越海拔4595米的阿克贝利斯垭口和4887米的乌温埃萨尔垭口，以实现从南向北穿越瓦罕走廊，这场大雪会让我们计划的成功率大打折扣。

早上6点，我们从营地出发，想赶在冰雪融化、道路变得泥泞难行前翻越乌温埃萨尔垭口。2个小时后，已经可以看到垭口了，夹在雪山中间，看似一片白茫茫的坦途。我们的马匹在雪线前卸下行李等待，我和向导还有两个马夫轻装前



行探路。没走出几步，就一个接一个陷入了不同的雪坑中。我吃力地拔出腿，再走几步，又陷了下去。大家尝试了好几条线路，都是一样的寸步难行。我的裤腿和鞋子里已经灌满了雪，脚和大腿几乎冻僵了，转头看向身边的向导和马夫，他们简陋的装备早已被雪水完全浸透，冷得止不住颤抖。我们找到一块突出雪面的石头，靠在上面休息，茫茫雪原就像一片不着边际的汪洋，我们靠着的石头就像一叶木筏，离开它，海水随时就会将我们吞噬。目之所及，垭口似乎就在不远处，却又那样遥不可及。就这样吧，虽然不甘心，但还是决定放弃。我们来到这里，不是为了挑战，也并非要征服什么，只是希望能行走在诸多先人曾走过的路上，只是想要了解更多这片曾经通达后来却被深深困锁的土地。也许在不远的将来，瓦罕走廊深处就会建起一条康庄大道，这里的困境将被打破，两千年前丝绸之路的繁华将再一次重现于此。到那时，就会有更多的人和我们一起，在这里自由地穿行、游历。

责任编辑／张璇　图片编辑／王彤 吴敬　版式设计／李晟　地图编辑／陈云

在瓦罕走廊

6月飞雪并非什么怪事

瓦罕走廊内部，以路途崎岖艰险、气候条件严酷而著称，这里每个月都可能下雪，每年9月之后大部分山口都会因积雪而封闭，作者一行就遇到了6月飞雪的天气。雪后初霁，群山变得更加圣洁肃穆，天地间一片纯净，但对于徒步者来说，大雪却意味着行程难度加倍上涨，翻越雪山垭口的成功率大大降低。

牧行万里 探知神州

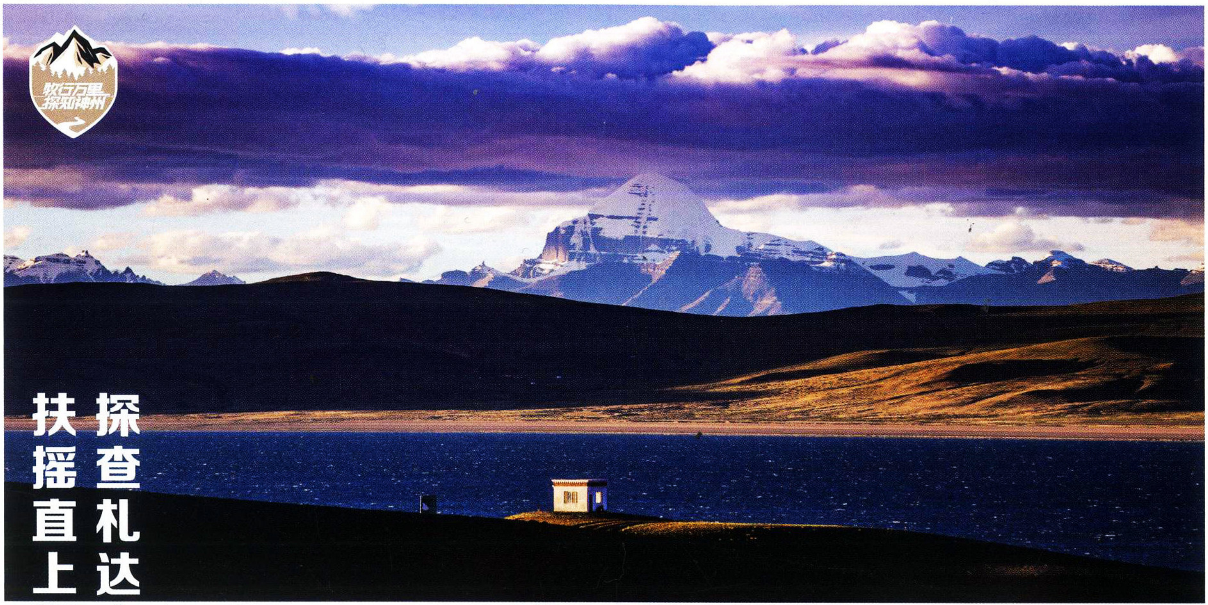
阿里高原联合科考之旅圆满收官

牧行万里 探知神州
ISUZU
PIRELLI

"天上阿里"，是西藏最不容易被驯服的地区之一。
作为离天空最近的地方，一伸手便仿佛触摸到云彩。
阿里，有着广袤的"地质博物馆"札达土林，
有着神山冈仁波齐与圣湖玛旁雍错的遗世之姿，也同时有着含氧量不到平原一半的空气。
紧箍咒般的头部刺痛与苍茫天地间的自然奇景共存，身体与心理的双重考验为这片生命的禁区添了重重一笔。
4500米高海拔，在空气稀薄、天气寒冷、路况复杂的苍茫高原，
我们仍旧以勇敢者的无畏之心，一路穿越行进……

江西五十铃 mu-X 牧游侠 & 中国国家地理杂志社"牧行万里 探知神州"联合科考活动第二季开启了第三站——深入阿里腹地，探秘象雄文明。

全程 2050 公里，历时 7 天的科考活动中，在中国国家地理杂志社社长兼总编辑、中国科学院地理科学与资源研究所研究员李栓科先生和知名人类学家、茶马古道发起者李旭老师两位专家的带领下，走进群山掩映的古象雄王国都城及古格王朝的残垣断壁中，挖掘遗落千年的藏地文明密码。



探查札达土林奇观成因 扶摇直上阿里高原

江西五十铃汽车有限公司 总经理——朱毅

中国国家地理杂志社社长兼总编辑——李栓科

玛旁雍错不仅是藏地所称三大“神湖”之一，
更是中国蓄水量第二大的天然淡水湖、湖水透明度最高的淡水湖，
被视为四大河流的发源地，是藏语语意的“不败、胜利”之湖！

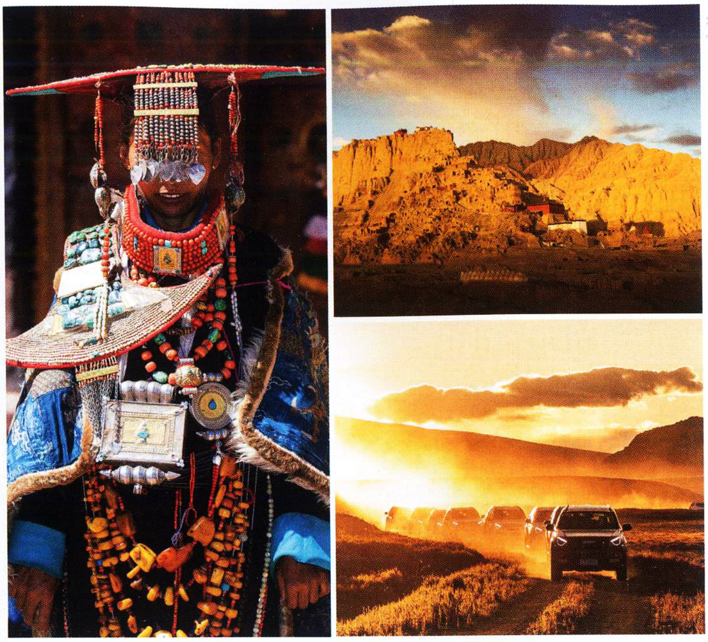
在冈底斯山脉、喜马拉雅山脉、昆仑山脉等山川汇聚处，隆起了平均海拔 4500 米以上的藏西阿里高原。这里人迹罕至，笼罩在它身上的神秘挥之不去，人们在敬畏之余，又平添几分向往。瑰丽独特的自然景观、天地相接无尽蔓延的云彩、自由驰骋的高原精灵以及复杂多变、困难重重的路况，共同构成户外越野爱好者心中的信仰之地。

札达土林位于阿里地区札达县境内，是札达最著名的地貌景观，也是世界上最典型、分布面积最大的第三系地层风化形成的土林。札达土林以块状的“古堡式残丘”为主，走进土林的深邃沟壑，仿佛置身于美国西部的科罗拉多大峡谷。在近 2500 平方公里的札达土林中，几乎看不到绿洲的痕迹。然而，何曾想到，这里在 100 多万年前曾是一个方圆 500 公里的清澈大湖。

科考队员们通过采集地质岩层样本，研究湖泊沉淀物的组成和分布结构推断，因为经年累月的水位线递减，逐渐冲磨出“建筑物”惟妙惟肖的形状与层高，数十万年风雨的侵蚀，犹如神工鬼斧不间断的雕琢打磨，最终刻画成如今的土林奇观。

就在土林中还存在着另一处奇观“第二敦煌”，东嘎·皮央石窟群。山壁上散落着数千个洞窟，总面积达 1.2 万平方公里。在随队专家及札达县文物局罗旦局长的带领下，联合科考队走近石窟群，深入了解洞窟壁画的绘制方法、风格特点、石窟形制、壁画内容、颜料成分等。据专家介绍，东嘎·皮央石窟所处地域的山岩，质地为易于风化的砾岩或沉积岩，较易于开凿石窟。我们看到，这里留存的壁画中有很多异域人物、图案和造型，壁画的年代多集中在古格早期的公元 11 至 12 世纪前后，甚至代表了古格及西藏佛教史上的艺术巅峰。

走在阿里的土地上，心中只剩下虔诚与敬畏。冈底斯山脉如一条巨龙卧在西藏西部阿里广阔的高原上。而它那高高扬起的头颅，便是被誉为神山之王的主峰冈仁波齐，如一座大金字塔高耸入云，以海拔 6656 米的雄伟身姿，伫立在“天上阿里”。在冈仁波齐脚下流淌着的便是“神湖”玛旁雍错，层层涟漪倒映着神山之姿，美丽夺目。雄伟洁白的神山、蔚蓝空灵的圣湖，这里的每一个瞬间，都定格了西藏最原始的美。



拾阶而上，到处都是和泥土颜色一样的建筑群和洞窟，除几间寺庙外，全部房舍已塌顶，只剩下一道道土墙，但我们可以通过一处处殿堂内尚存的佛像与壁画，想象当年的辉煌。

揭开象雄王朝神秘面纱
开启藏地文明密码

人类对未知的探索从未停歇，在阿里这片土地上，还有很多秘密等待解答。

藏族先民象雄部落在阿里创造了辉煌的象雄文明，西藏原始宗教苯教也在此生根发芽。而我们寻找象雄王朝的遗迹，便不得不提到“穹隆银城”。随着文化更迭、历史变迁，穹隆银城逐渐消失在青藏高原这片广袤的土地上。这座古老神秘的古城——穹隆银城究竟在哪里，有过怎样的辉煌与繁盛，始终是西藏历史上一个未解之谜。

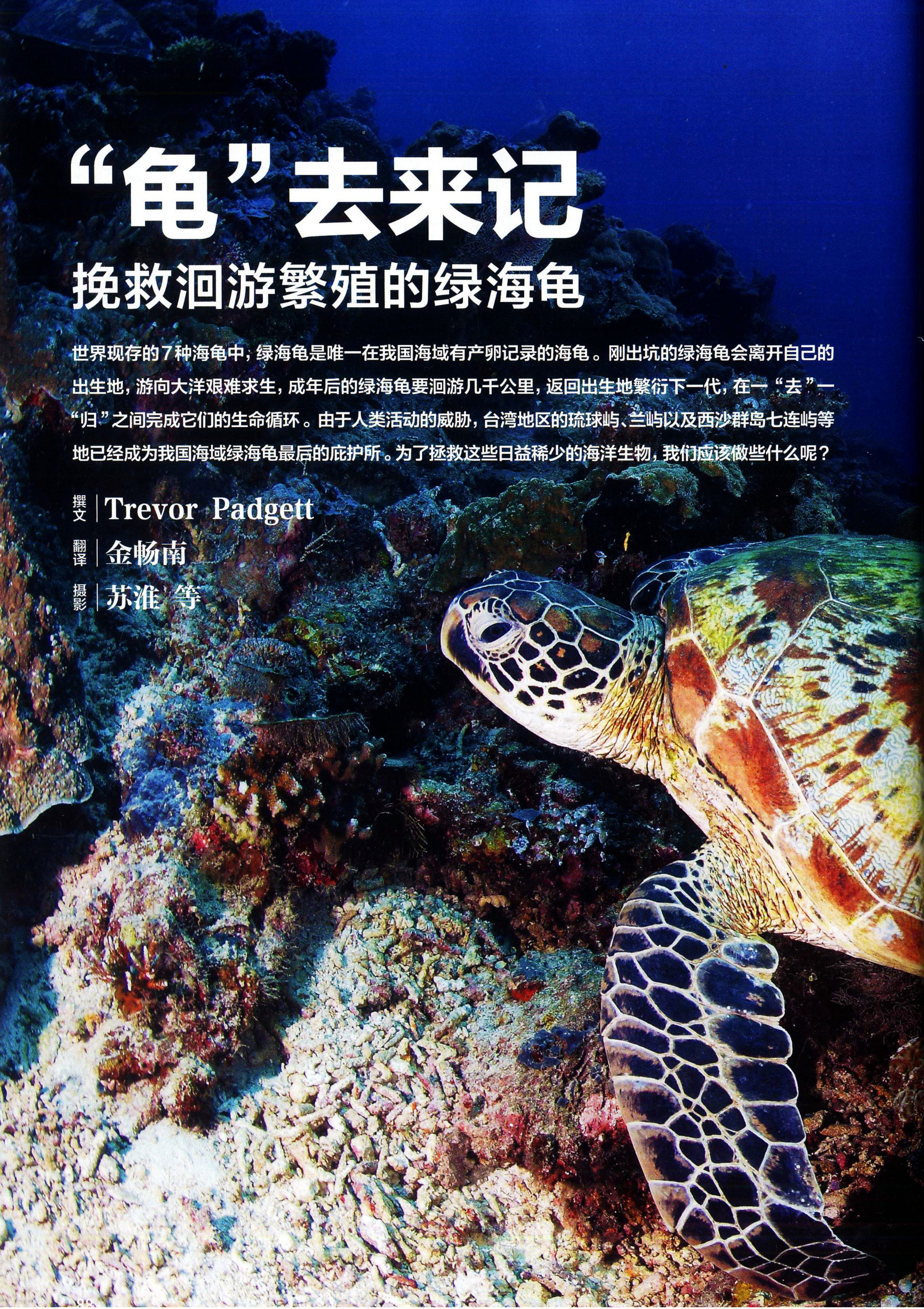
象雄王都穹隆银城的所在地问题，目前学术界还存在分歧。我们找寻和触摸穹隆银城历史遗迹的过程，就是无限接近西藏文明源头的过程。查阅大量文献资料后，科考专家带领科考队先后走进了曲龙遗址和卡尔东遗址，走访了当地苯教寺庙僧人和当地百姓，攀爬遗址，寻找残破洞穴，寻访和搜集当地历史及民俗传说。在海拔 4400 米的卡尔东山顶,依稀可见顽强屹立着高高的形似大鹏鸟的土山，昔日辉煌宫殿已成断壁残垣，却似在诉说着千年之外的荣光与传奇。

除了不足平原地区一半的含氧量，狭窄崎岖的山路也限制了大多数人来到这里。数百公里路程大多是非铺装路段，海拔也越来越高，越是如此越能考验科考级SUV的mu-X牧游侠的真正实力。1.9T RZ4E 和 3.0T 4JJ1 柴油发动机在高海拔地区仍能爆发强劲动力，分时四驱搭配后桥伊顿差速锁可以随心切换，加之意大利豪华轮胎品牌倍耐力轮胎的强大助力，让车队越野爬坡变得轻松，足以应对高原上各种复杂路况。九横双纵式大梁结构的非承载式车身，大幅过滤了颠簸震荡带来的不适，一路上算是有惊无险，顺利抵达新的目的地，去无限接近藏地文明。

mu-X 牧游侠历经考验，使得联合科考队可以深入普兰县，欣赏到传承千年、价值连城的普兰宣服。普兰“宣”服华丽稀有，目前传承百年以上的普兰“宣”服不足 30 套，每逢节日盛典时才会穿戴出来，其精湛的制作工艺技术令人大为惊叹。普兰其他非物质文化遗产宣舞、噶尔舞等都与普兰“宣”服紧密相关，可以说，普兰服饰文化促进着普兰乃至阿里特色民族文化的发展与传承。

深入阿里腹地，探秘象雄文明。在这场通往“遥远的地球第三极”的探索之旅中，所有人都接受了一场心灵的洗礼与升华，深刻感悟古老而神秘的藏地文明。第三站科考活动已圆满落幕，但 mu-X 牧游侠对自然与文明的探索永不止步，人们对户外越野的追求永不停歇。下一站，联合科考队将迎来第二季的收官之站，深入塔克拉玛干大沙漠考察，走进最后的沙漠部落，探寻原始绿洲，精彩不止步！

穹隆银城疑似古都-曲龙遗址



“龟”去来记

挽救洄游繁殖的绿海龟

世界现存的7种海龟中，绿海龟是唯一在我国海域有产卵记录的海龟。刚出坑的绿海龟会离开自己的出生地，游向大洋艰难求生，成年后的绿海龟要洄游几千公里，返回出生地繁衍下一代，在一“去”一“归”之间完成它们的生命循环。由于人类活动的威胁，台湾地区的琉球屿、兰屿以及西沙群岛七连屿等地已经成为我国海域绿海龟最后的庇护所。为了拯救这些日益稀少的海洋生物，我们应该做些什么呢？

撰文 | Trevor Padgett

翻译 | 金畅南

摄影 | 苏淮 等

海龟在地球上的演化历史可以追溯到距今1.2亿年左右，它们见证了恐龙时代的辉煌与落幕，也是现生体型最大的海洋爬行动物。全世界目前有7种海龟，其中棱皮龟、绿海龟、蠵龟、玳瑁和太平洋丽龟都在我国有分布记录，并且均为世界自然保护联盟（IUCN）《濒危物种红色名录》中的受危物种，玳瑁因为华丽的背甲可用于制作各类精美的工艺品而遭到大量捕杀，已经被列为“极危”物种。绿海龟是我国海域最为常见的海龟物种，但由于人类活动的影响，数量也在持续下降，已被评估为“濒危”。自然环境下的绿海龟通常并不是绿色的，它名字中的“绿”得自于它背甲下的特殊绿色脂肪层，而非体表颜色。摄影／吴立新

凌晨3点，笼罩在咸咸的海风和银色月光下的沙滩寂静无声，耳畔传来的唯有海浪爬上沙滩的声音。

在浪花温柔的拍打下，数公里长的沙滩进入了梦乡。

突如其来的骚动，唤醒了这片寂静的沙滩——平整的沙土表面微微隆起，如一座小丘。随后，小股的沙子被扬向空中，一只深灰色、不到两厘米长的鳍肢奋力扑腾着钻出地表，随后一个稚嫩的小脑袋从沙土之下拱了出来。

这是一只新生的绿海龟。

骚动在扩大——更多的“小丘”出现了，在它们之下，是一只只努力用鳍肢拨开沙土的新生命，它们扬起沙粒发出的“刷刷”声，彻底唤醒了沉睡中的海滩。

这些新生的小海龟已经筋疲力尽了。从埋在距地表半米多的卵中破壳而出之后，它们要花费数天的时间，冲破重力和沙土的束缚，在黑暗中爬向地表。对每一只新生的海龟来说，这期间没有食物，与之相伴的只有沉重的沙土、拥挤的同伴，以及响应大海召唤的本能。

将头伸出地面之后，新生的小海龟甚至来不及睁大眼睛打量周围的陌生世界。在本能的指引下，它们要探着头寻找族群真正的家——大海。

接下来，它们要分秒必争，因为这条回家的道路并不轻松。

“吃货姐”

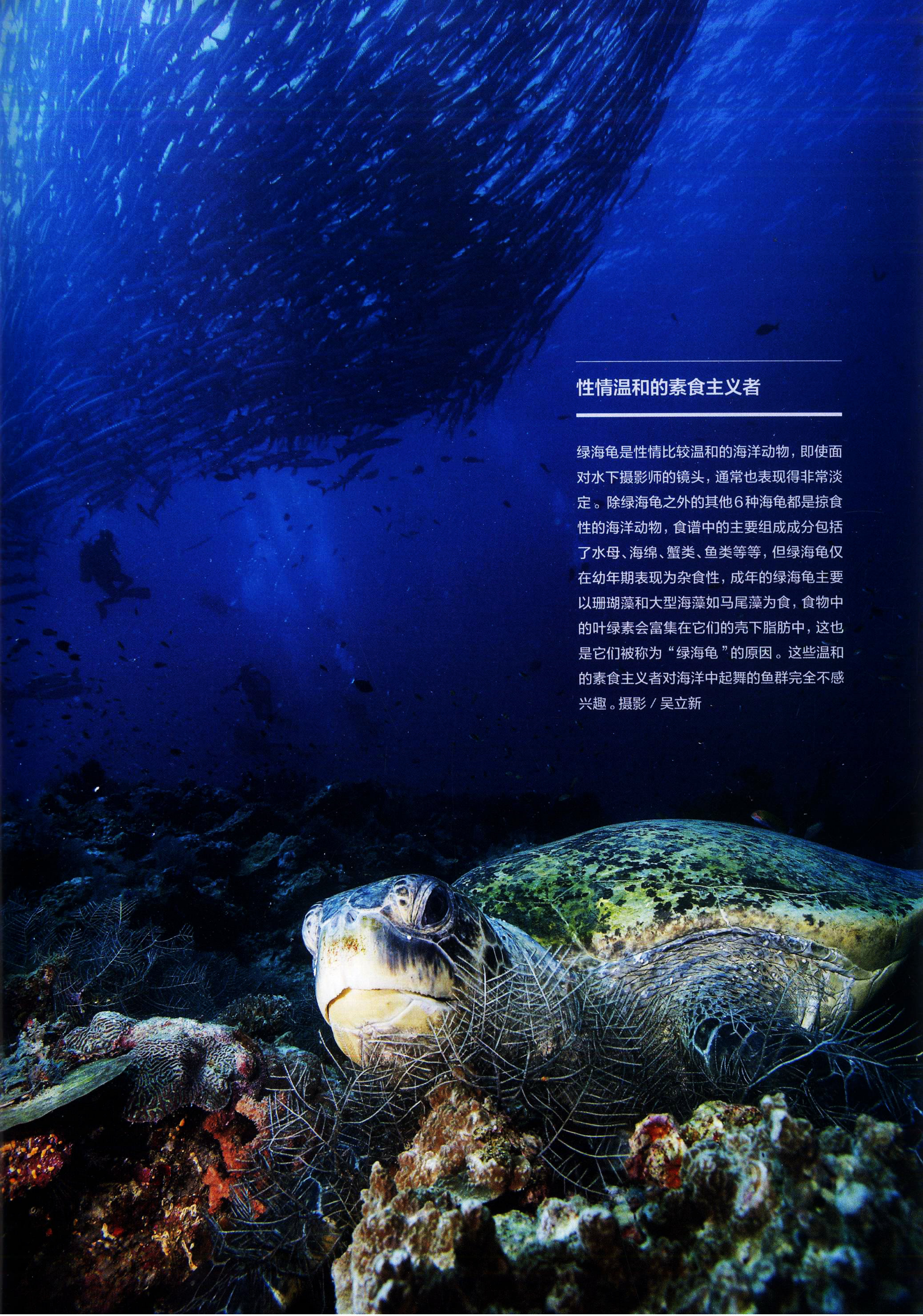
在台湾的小琉球（琉球屿），几位热爱海龟的年轻人成立了科学组织“海龟点点名”，收集海龟的相关科学数据、呼吁人们保护这些美丽的海洋生物。每一只海龟眼部后方的面部鳞片排列方式都是独一无二的，是它们的“指纹”，通过拍摄面纹，“海龟点点名”的成员为小琉球海域活动的一些海龟建立了“个人档案”，也称作“照片ID”，便于个体识别。图中正在大快朵颐的海龟名叫“吃货姐”，因为每一次水下摄影师发现它时，这只雌性海龟都在不停地进食，最长能持续几个小时之久。它的体长超过了1米，看来花费在“吃”上的时间和精力没有白费。

命运多舛的古老物种

早就在沙滩守株待兔的沙蟹，四处游荡的小型哺乳动物，以及在天空中盘旋的海鸟共同“织”成了一张密不透风的捕食网，只有不到一半的小海龟能逃过捕食，但它们还需要躲过鱼类和鱿鱼等海中的掠食者，才能划动自己稚嫩的鳍肢，拼命游向大洋，躲避在大洋中漂浮的马尾藻团下面，过上至少一年躲躲藏藏的生活。

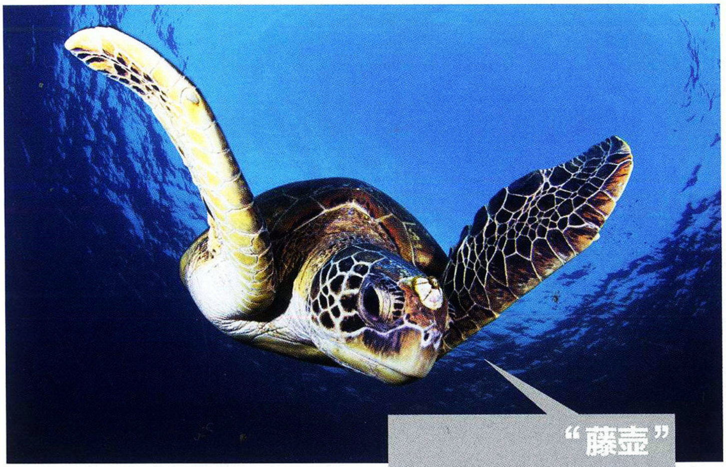
在自然环境下，能从襁褓之中侥幸存活的小海龟，只有大约千分之一。

在危机四伏的大海中，这些小海龟要花费十年甚至更长的时间才能长到成年。只要熬到成年，它们的体长就可以达到一米多，体重接近150公斤，尽管它们的头部和四肢无法像



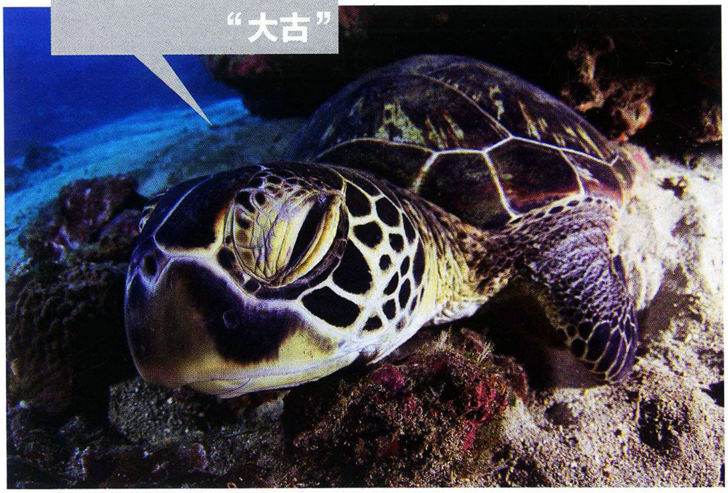
性情温和的素食主义者

绿海龟是性情比较温和的海洋动物，即使面对水下摄影师的镜头，通常也表现得非常淡定。除绿海龟之外的其他6种海龟都是掠食性的海洋动物，食谱中的主要组成成分包括了水母、海绵、蟹类、鱼类等等，但绿海龟仅在幼年期表现为杂食性，成年的绿海龟主要以珊瑚藻和大型海藻如马尾藻为食，食物中的叶绿素会富集在它们的壳下脂肪中，这也是它们被称为“绿海龟”的原因。这些温和的素食主义者对海洋中起舞的鱼群完全不感兴趣。摄影 / 吴立新



“藤壶”

随着年龄的增长，海龟的背甲和鳍肢上常常会长有零星的藤壶，但这只海龟的藤壶长在了额头的正中央，看起来就像戴着一顶白色的小帽，因此被取名为“藤壶”，它在小琉球的海龟观察者之间很有名气，是当地海龟中的“明星。”



“大古”

“大古”和前文提到的“吃货姐”是“海龟点点名”的成员在小琉球最早“建档”的两只绿海龟。当水下摄影师希望为它拍下侧脸鳞片，制作标准“证件照”的时候，它正藏在水下的礁石中打盹儿。此时的它，懒洋洋地眯起一只眼睛观察着面前的“不速之客”。

它们的一些陆生亲戚那样在危险时缩进外壳里，但凭借坚硬的盾甲，海龟在大洋中并不需要做“缩头乌龟”，只有一些大型凶猛鱼类如鲨鱼、旗鱼才能对其构成威胁。龟类的祖先起源于陆地，可以追溯到大约2.6亿年前的二叠纪晚期。在演化过程中，一些龟类将生境扩展到了海洋，目前人们尚不清楚这一事件发生的具体时间点。从化石来看，迄今为止最古老的海龟化石发现于哥伦比亚，距今1.2亿年。生活在距今7000万年晚白垩纪的古巨龟，体长可以超过4.5米，体重超过2吨，是目前发现的体型最大的海龟化石物种，身体结构已经与今天的海龟相差不大。它见证过恐龙时代最后的辉煌，也随着那场大灭绝一同走下了演化的舞台。但海龟这一类群却没有消亡，它们继续在海洋中演化、繁衍，直到今天。坚硬的背甲和出色的游泳能力使得它们能够完美适应海洋环境。

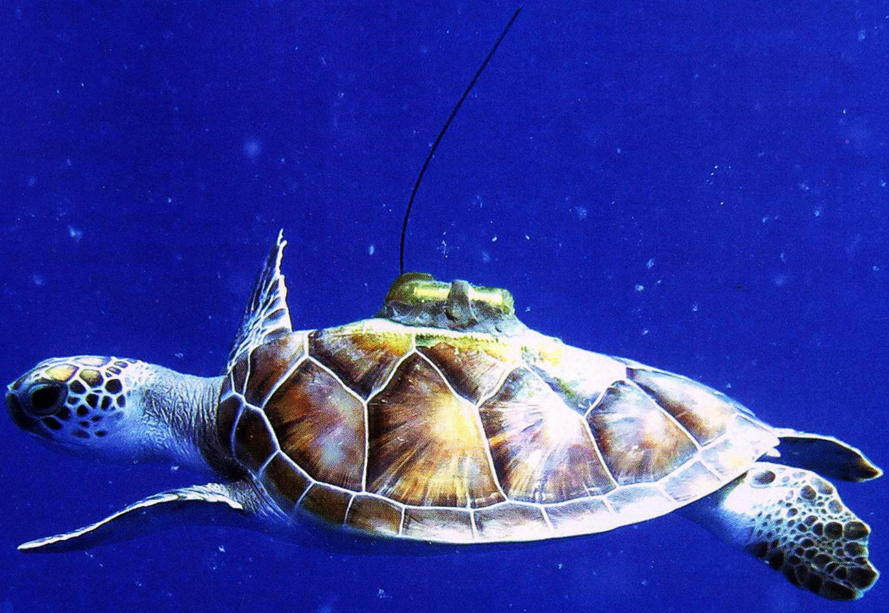
不过，它们恐怕还是无法适应人类的世界。

今与昔：150年前的《海龟保护法》，令人感伤的现状

“你猜这些是从哪里来的？”李宗贤博士问道，指了指摆在我面前桌子上的7个透明样品袋。“从海龟体内吗？”我猜测着——眼前每个袋子里的东西各不相同，有硬塑料片、绞成一团的塑料袋、电线、渔钩、尼龙绳，还有类似橡胶的黑色物质。他点点头：“全部来自它们的胃里。”

要研究海龟，首先要认识和了解它们

绿海龟的稚龟会在大洋中漂浮生活一年甚至更久，然后游向近岸寻找海草床作为觅食场，它们会在不同觅食场之间迁徙，待性成熟后再前往位于出生地的产卵场，1992年，台湾一只名为“望安一号”的绿海龟洄游距离达到了3400公里。除了利用它们独特的面纹来分辨个体之外，卫星定位追踪是目前世界上海龟研究普遍采用的一种方式。固定在海龟背上的定位仪不断向地面接收站发送信号，研究人员就能借此了解海龟的活动范围等信息。



李宗贤博士就职于台湾海洋生物博物馆，是一位致力于救治海龟的兽医，也是台湾海龟研究的“三剑客”之一——另外两位是台湾海洋大学的程一骏博士以及高雄师范大学的罗柳墀博士。他们合作救助受伤的海龟，放归大海。

“但是，”他继续说道，“尽管这些垃圾触目惊心，人们有意的捕捞，以及捕鱼网的误捕才是海龟面临的最大问题。近年的全球统计数字表明，每年至少有数万只绿海龟被捕获。”

李宗贤博士告诉我，要了解绿海龟多舛的命运，应该去澎湖列岛走一走，那里是台湾海龟保护中心所在地，也曾是最重要的海龟产卵场之一。

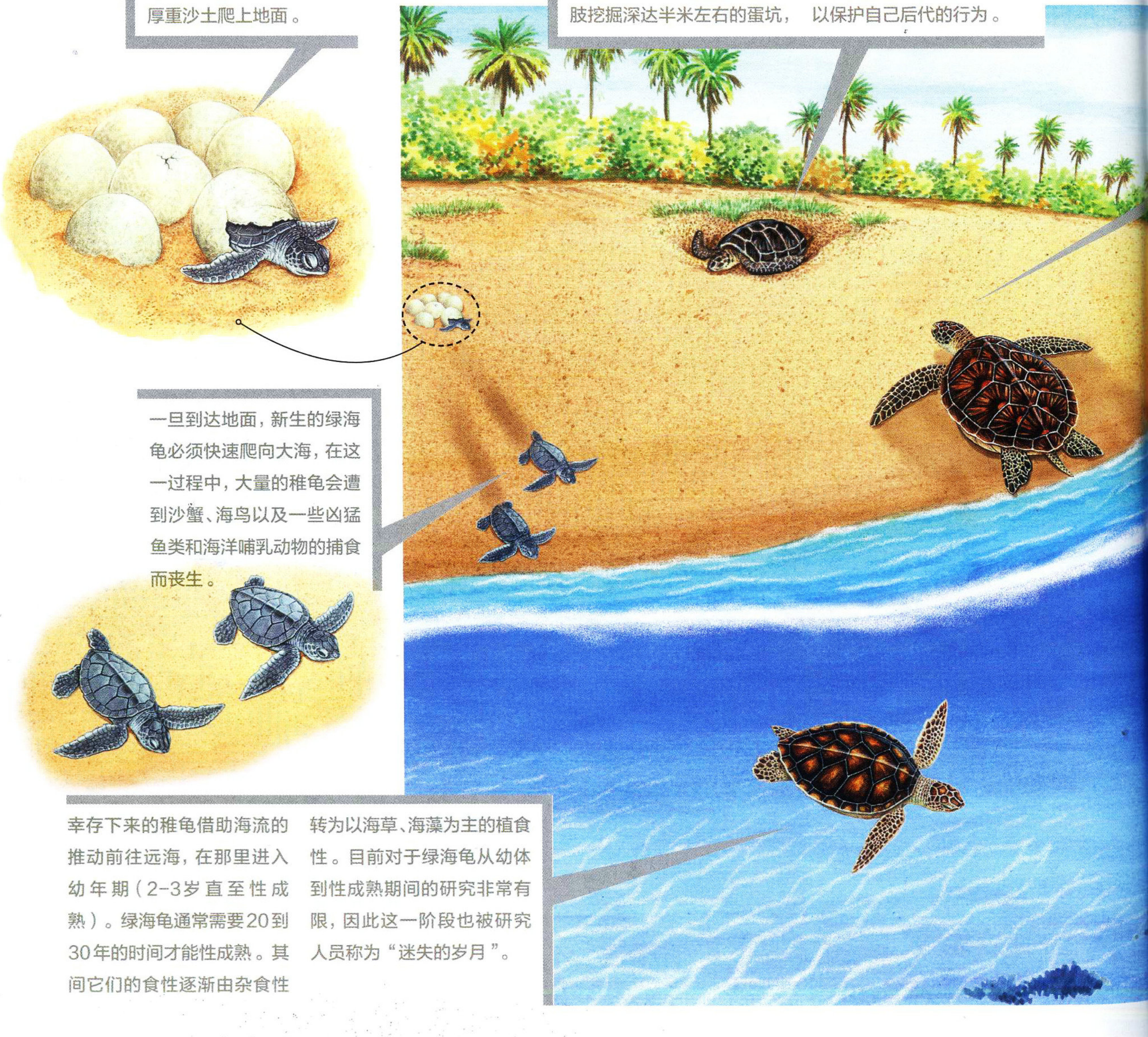
我登上一架40座的小型飞机，前往澎湖列岛。当即将到达的通知响起时，我透过飞机舷窗看到湛蓝的大海上星罗棋布的岛屿，以及我的目的地——望安岛。在岛屿之间，来往穿行的渔船挤满了海面，而要前往岛屿沙滩繁衍的雌性海龟，需要穿过渔船布下的天罗地网，仿佛是在“偷渡”。

这座面积仅7.2平方公里的小岛，是台湾海龟保护中心所在地，也与海龟渊源颇深。1868年，澎湖当地的乡绅痛心于岛屿村民对“海之龟鳖，亦往往残害。人等目击心伤……”，于是立碑刻文，敦促官员加强管理，呼吁村民摒弃陋习旧俗，并且捐出资金作为补贴，以“龟鳖大的定价每觔（斤）一十文，小的每觔十二文”的标准奖励那些救助海龟的人。这块石碑现被保存在望

安岛的海龟保护中心，铭刻在石头上的文字一定程度上改变了澎湖的岛屿文化，也是台湾地区最早的野生动物保护条例。

如今，望安保护海龟的传统得到了延续，每年7月到10月的绿海龟产卵季，除研究人员之外的任何人都不得进入海滩。尽管如此，这里的绿海龟种群却陷入了困境，濒临崩溃。

绿海龟是活动范围极广的海洋生物。新生的绿海龟会早早“背井离乡”，前往遥远的海域寻找觅食场，在繁殖季节，雌性的绿海龟要返回自己的出生地，在近海与雄性交配，再爬上沙滩生育下一代，这种习性被称为“出生地洄游”。根据卫星定位的研究，一些海龟的觅食地与产卵地之间的距离能达到1000公里，甚至更远，这样的活动范围比很多哺乳动物和鸟类都要广。对于雌性海龟如何精确定位并返回自己的



经过两个月左右的孵化期，稚龟在夜间借助吻部临时发育出的“卵齿”破壳而出，随后拨开覆盖在巢穴上方的厚重沙土爬上地面。

雌性绿海龟经常选择位于高潮线以上的松软、有植被覆盖的沙滩作为产卵地。它们用前肢扫开沙土，并借助后肢挖掘深达半米左右的蛋坑，然后产下100—200枚乒乓球大小、具有革质外壳的卵，再用沙将巢穴掩埋。有部分雌性绿海龟有制造“假巢”以保护自己后代的行为。

一旦到达地面，新生的绿海龟必须快速爬向大海，在这一过程中，大量的稚龟会遭到沙蟹、海鸟以及一些凶猛鱼类和海洋哺乳动物的捕食而丧生。

幸存下来的稚龟借助海流的推动前往远海，在那里进入幼年期（2–3岁直至性成熟）。绿海龟通常需要20到30年的时间才能性成熟。其间它们的食性逐渐由杂食性转为以海草、海藻为主的植食性。目前对于绿海龟从幼体到性成熟期间的研究非常有限，因此这一阶段也被研究人员称为“迷失的岁月”。

出生地，尚无定论，有的观点认为它们可以像候鸟一样依靠磁场导航。海龟这种长距离迁徙的习性，给保护工作带来了难题——即便保护好产卵地的沙滩，也无法保证它们在往返于觅食地和产卵地的途中不会落入人类有意或无意布下的渔网而死于非命，面对渔船强劲的螺旋桨，它们用以自保的坚硬龟壳显得脆弱不堪。

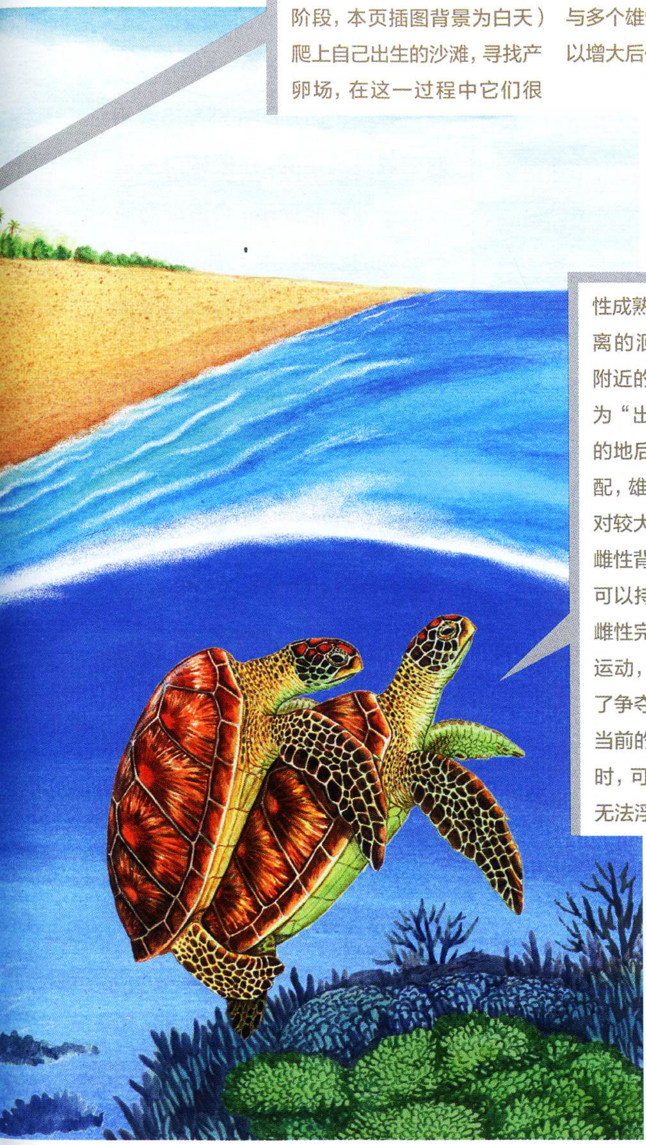
澎湖所在的台湾海峡正是渔船往来密集的海域，在福建、广东、香港和台湾等地进行的海龟研究中，很多背负着卫星定位器的海龟进入这里之后，信号就此消失，如同失事的飞机和船只一样，这里可谓是海龟的“百慕大三角”。2015 年，望安岛上只记录到两窝海龟蛋。而今年到目前为止也仅仅有 7 窝蛋，可能来自 3 只雌性。

罗柳墀博士告诉我，尽管望安产卵的海龟越来越少，但尚未完全消失。为此我申请了进入海滩的许可，希望赌一赌运气。我的第一天搜寻以失望告终——沿着海岸走了几个小时之后，金黄的沙滩上唯一能看到的只有我自己的足迹。

随后的一天，我早早出发，深一脚浅一脚地走在沙滩上，脑中想象海龟在沙滩上前行该有多么困难。这时，我看到前方有一条痕迹从海中延伸到沙滩，痕迹两边的沙子被扫开，正中则有尾巴拖过留下的印迹。

这毫无疑问是海龟的爬痕。在痕迹延伸的尽头，那里的沙土被拨开过、又被仔细地掩埋起来，留下一个凹陷，我甚至能看出在这里产卵的海龟身体的轮廓。我以为自己来得很早，但这位母亲已经完成了自己的使命，回到了大海。

我蹲下来，伸出手轻轻抚摸沙滩的表面，在沙土之下近半米处应该有 100 枚左右乒乓球大小的卵，它们会在一个多月后孵化，破壳而出的新生命大多数都会殒命。但是有些会活下来，在 20 或 30 年后，它

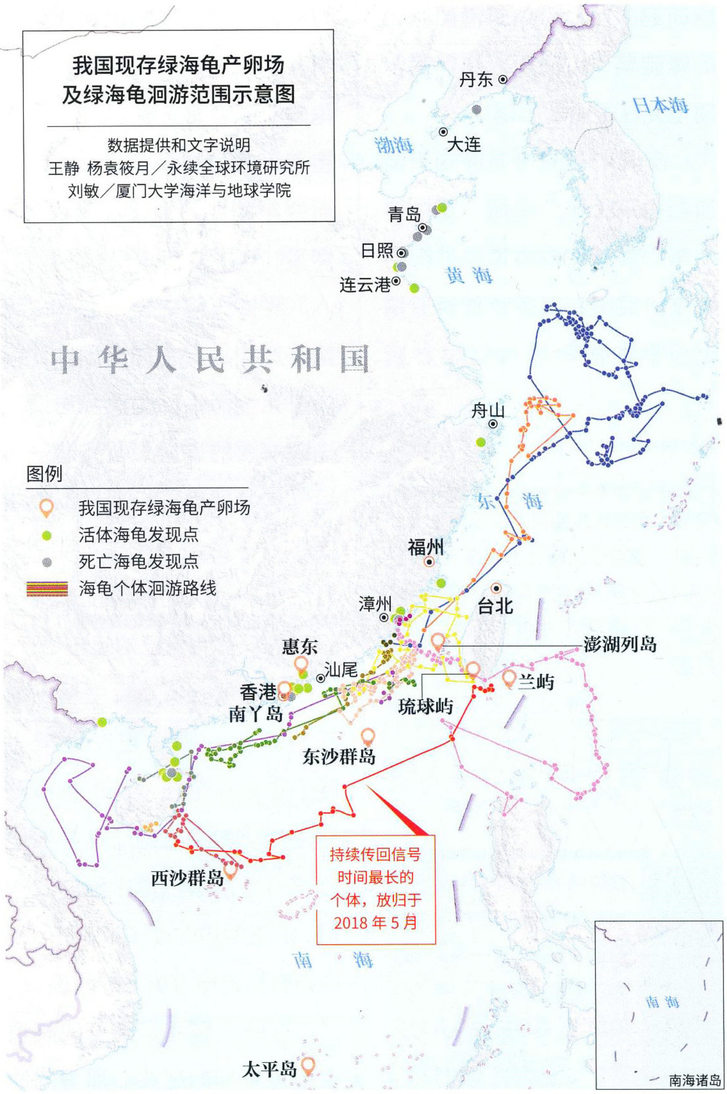


交配后的雌性绿海龟通常会在夜间（因涉及多个生活史阶段，本页插图背景为白天）爬上自己出生的沙滩，寻找产卵场，在这一过程中它们很容易因受到惊吓而放弃产卵。繁殖季的雌性绿海龟可能会与多个雄性交配，产下多窝卵以增大后代的存活几率。

性成熟的绿海龟会经过长距离的洄游返回自己出生地附近的海域，这一习性被称为“出生地洄游”。到达目的地后，雌雄绿海龟开始交配，雄性会努力借助前肢一对较大的钩爪将自己固定在雌性背上以完成交配。交配可以持续很长的时间，其间雌性完全主导二者的换气和运动，因此当有其他雄性为了争夺交配权而不断企图将当前的雄性从雌性背上推下时，可能会压迫雌性，使其无法浮上海面换气而窒息。

绿海龟生活史示意图

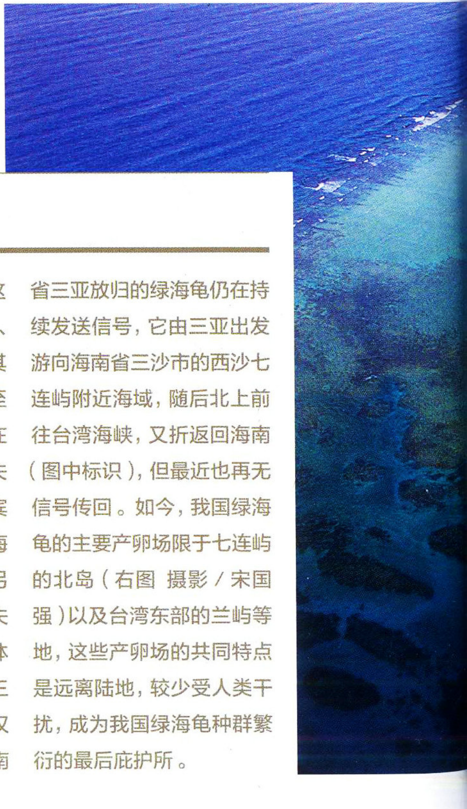
绘图 / 陈磊


我国现存绿海龟产卵场及绿海龟洄游范围示意图

数据提供和文字说明
王静 杨袁筱月／永续全球环境研究所
刘敏／厦门大学海洋与地球学院

持续传回信号时间最长的个体，放归于2018年5月

海龟是古老的海洋爬行动物，现生的7种海龟里，绿海龟是唯一在我国海域内有产卵场的海龟物种。由于海龟生长的环境危机重重，幼年绿海龟长成至成龟的成活率仅有千分之一左右。一直以来，对绿海龟和其他海龟物种威胁最大的，是人类活动而非自然因素。全球很多地方有捕杀海龟和挖海龟蛋作为食物来源的传统，随着人类活动的扩大，很多海岸线的开发程度越来越高，海岸的灯光会误导刚出壳的稚龟爬向与大海相反的方向，最终死亡。海龟等爬行动物的性别是由孵化时的温度决定的，过度碳排放造成的全球气候变暖，会造成海龟产卵场的沙滩温度上升，使后代的雌性比例过高，甚至孵化出全为



洄游之路危机四伏，属于绿海龟的沙滩还有多少？

在一份2019年发表于《野生动物学报》的研究中，来自农业农村部渔业渔政管理局、永续全球环境研究所以及厦门大学海洋与地球学院的研究人员收集整理了我国44个发现海龟的新闻报道，以及这些发现点的分布位置（有的报道发生于同一地点）。这些案例中包括了19只活体绿海龟，其中12只来自误捕，证明渔业误捕是海龟面临的主要生存威胁；另外7只活体海龟在非法贸易过程中得到救护。此外，新闻报道中还包含27例海龟死亡的情况，其中9只海龟的体内发现有塑料片及其他海洋垃圾，此外还有一些死亡个体前肢或后肢有螺旋桨造成的伤痕。研究人员通过卫星定位追踪，以及收集其他研究报道中提供的数据坐标的方式，获取了59只绿海龟和一只蠵龟的洄游路线，其中16只有较为精确的定位数据，它们的运动轨迹大体反映了我国海域内绿海龟的活动范围。这些海龟从广东、福建、海南、香港及台湾海域被放归，其中6只在经台湾海峡北上至东海时信号消失；17只在渔船活动频繁的台湾海峡失去信号；6只在南下菲律宾途中信号消失；6只在南海中沙群岛附近失去信号；另有22只在放归点附近即失去了信号。失去信号的个体中，有些信号只持续了两三天、数星期到半年不等。仅有一只2018年5月于海南省三亚放归的绿海龟仍在持续发送信号，它由三亚出发游向海南省三沙市的西沙七连屿附近海域，随后北上前往台湾海峡，又折返回海南（图中标识），但最近也再无信号传回。如今，我国绿海龟的主要产卵场限于七连屿的北岛（右图 摄影／宋国强）以及台湾东部的兰屿等地，这些产卵场的共同特点是远离陆地，较少受人类干扰，成为我国绿海龟种群繁衍的最后庇护所。

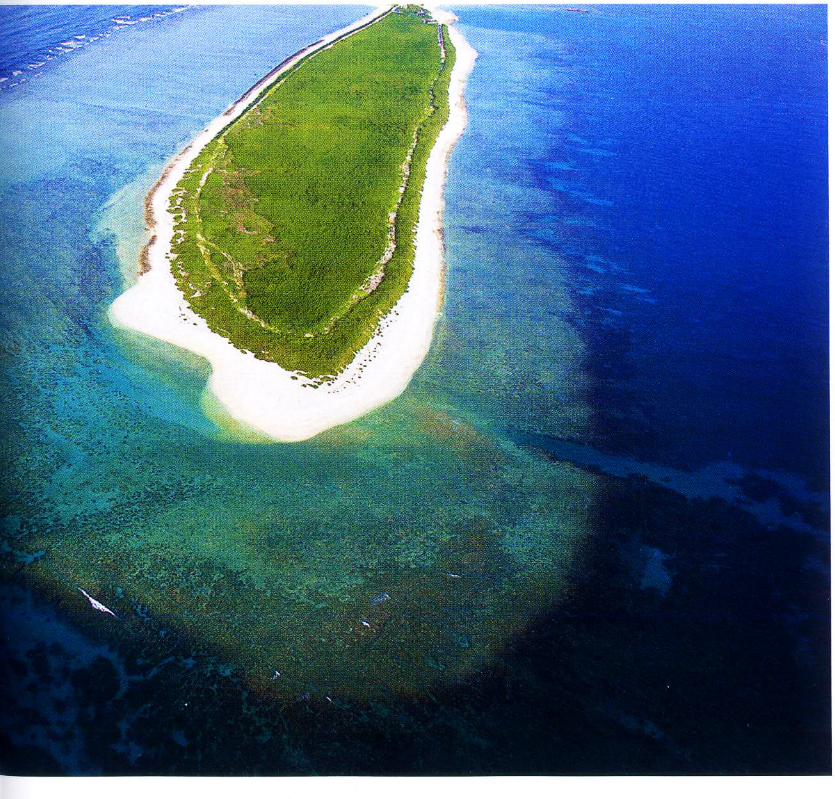
人类活动是海龟面临的最大威胁，积极开展保护工作刻不容缓

刘敏　厦门大学海洋与地球学院　海洋生物科学与技术系　教授

绘图 / 李睿清

雌性的海龟，破坏了海龟种群的性别比例平衡。沿海穿梭的渔船、漂浮的塑料垃圾也对海龟的生存构成了严重威胁。我国一些传统的绿海龟产卵场，如位于广东省惠州市惠东县的广东惠东港口海龟国家级自然保护区，绿海龟的产卵窝数已经从上世纪 80 年代的平均每年 50-60 窝锐减到如今的每年不足 5 窝，有的年份甚至没有海龟上岸产卵，产卵场严重退化的情况同样发生在香港（如南丫岛）和台湾（如澎湖列岛）。现在世界上所有的海龟物种都被列入濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）的附录一，严格限制贸易，分布于中国的 5 种海龟也均被列为国家二级保护动物。

为了研究海龟的洄游规律以及寻找海龟觅食场和活动热点区域，我们团队从 2016 年起对绿海龟、蠵龟和太平洋丽龟进行卫星定位追踪研究。研究之初，我们在厦门放归了三只携带定位器的绿海龟，其中一只不足 10 岁的个体在放归第四天便在金门岛的海滩停止了活动，经台湾海洋大学程一骏教授前往现场调查，这只海龟已经死亡，体表有被渔网勒伤的痕迹，解剖发现体内还有塑料软管和尼龙渔网的残余。它的命运直观地反映了人类活动造成的海漂垃圾对这些海洋生物的严重威胁。



“人进龟亡”——如今我国沿海的绿海龟产卵场已经大大萎缩甚至消失，目前证实南海西沙群岛的七连屿等远离人类活动的岛礁是我国现存最大的绿海龟产卵场。自 2016 年起对七连屿海龟产卵场进行连续监测以来，每年的绿海龟蛋窝数均在 100 窝以上，其中以北岛最多。七连屿工委和岛上渔民在保护绿海龟产卵场和清理海漂垃圾方面起到了很重要的作用。绿海龟的活动范围非常广，因此不同地区、国家之间的协力合作、信息共享，以及共同打击非法野生动物贸易会令整体的保护工作事半功倍。最后，还要加强对公众的宣传教育，提高大家对保护海龟以及其他海洋生物重要性的认识，让公众参与到保护工作中来，这些美丽的海洋生物才有明天。

们中的一些会以母亲的身份回到这里，带来新的生命轮回。

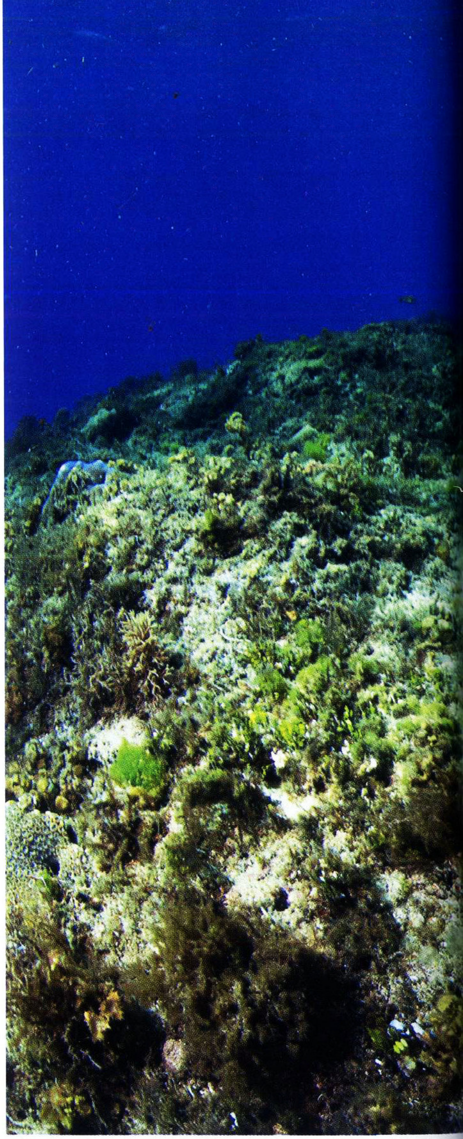
“刷脸识别”：公众参与为海龟建立“个人档案”

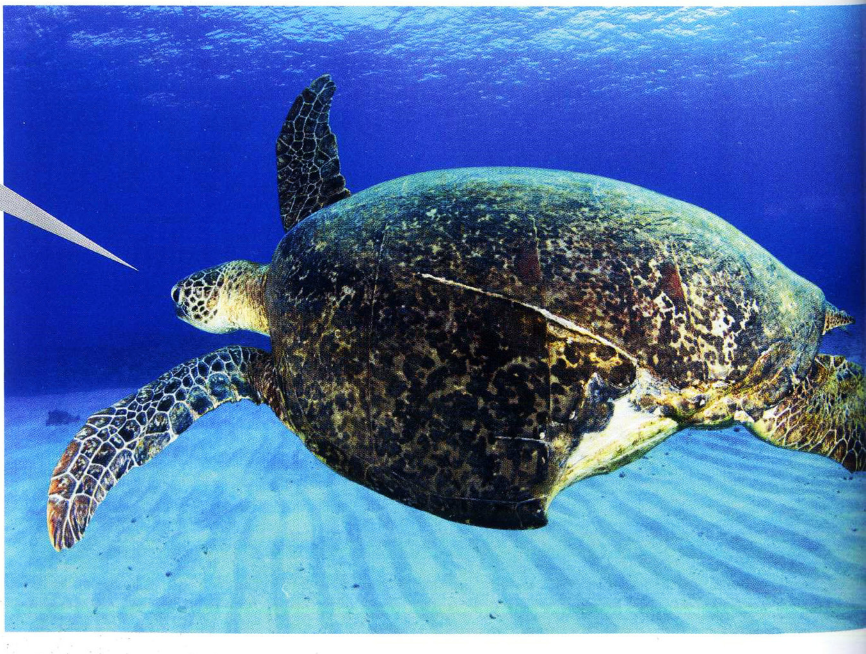
我的手机收到一条讯息：“来小琉球吧，我们今年的第一次调查马上开始！”

“我们”指的是“海龟点点名”，一个由4位年轻人——冯加伶、苏淮、陈芃谕和何芷蔚发起的民间科学组织。主要的工作是向公众普及海龟的知识、进行水下调查收集科学数据，以及对小琉球（琉球屿）海域的绿海龟进行个体识别。每只绿海龟的面部鳞片排列方式都是独一无二的，这是它们的“指纹”，通过拍摄面部的“证件照”，再把图像信息录入数据库，就可以利用比对面部鳞片特征来进行个体识别，这是标准的“刷脸认证”。

我来到小琉球一家名为“小岛停琉”的书店，“海龟点点名”的团队在这里向游客和公众科普与海龟相关的知识。每个季度他们都会在小琉球海域进行一次水下调查，拍摄遇到的海龟，为它们建立档案，并统计它们的数量。

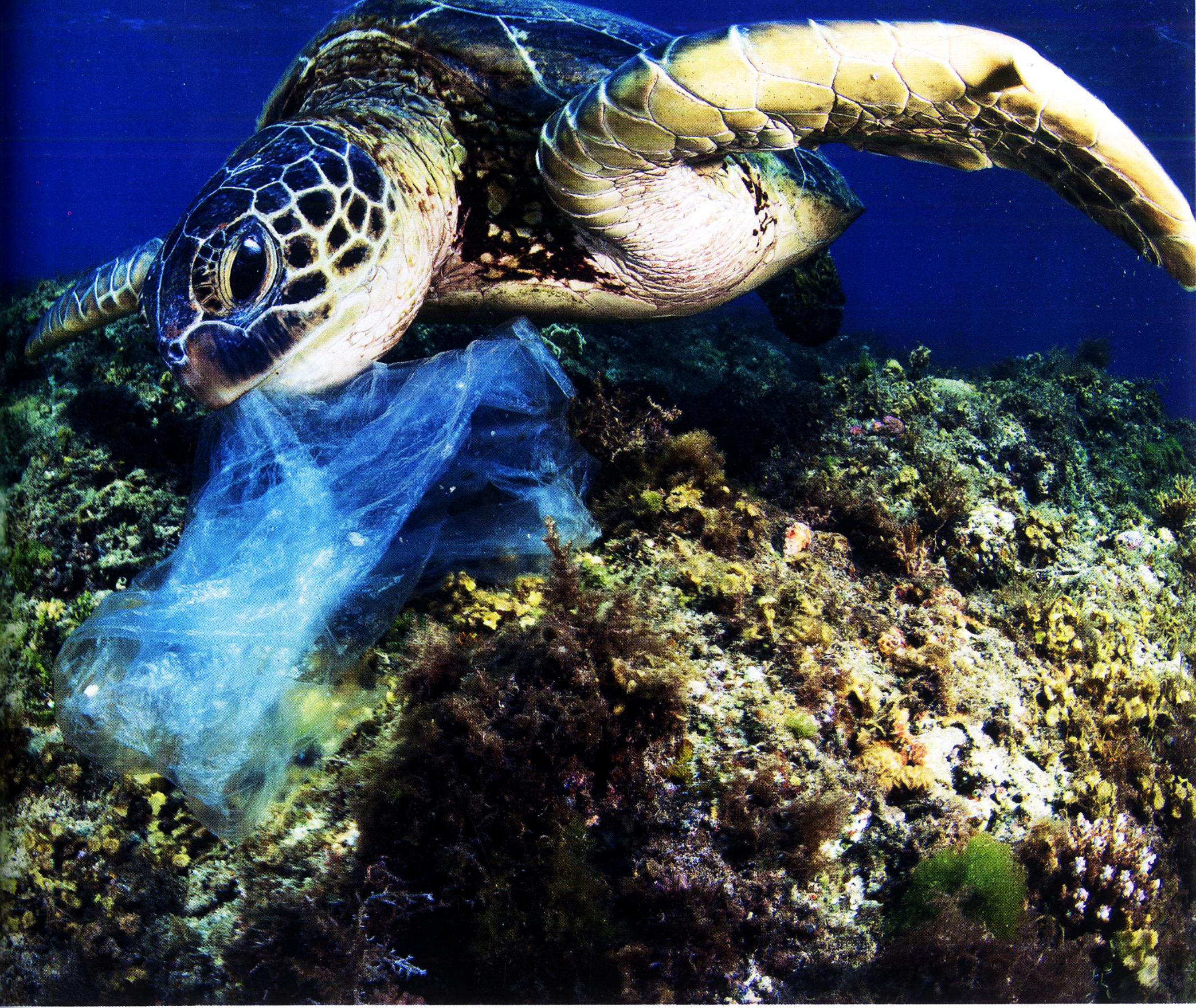
第二天早上，我们前往小琉球的西侧，这里刚刚经历了一个月的降雨。但此时阳光倾洒在碧波粼粼的海面上，海水并没有因为泥沙而变得浑浊。我们戴上潜水面镜，将头扎进水里，海床上的海藻随着海流左右摇摆，不时有鱼群簇拥着游过。正在我陶醉于海底的景色时，一只海龟从我的下方缓缓“飘”过，慵懒地划动着鳍





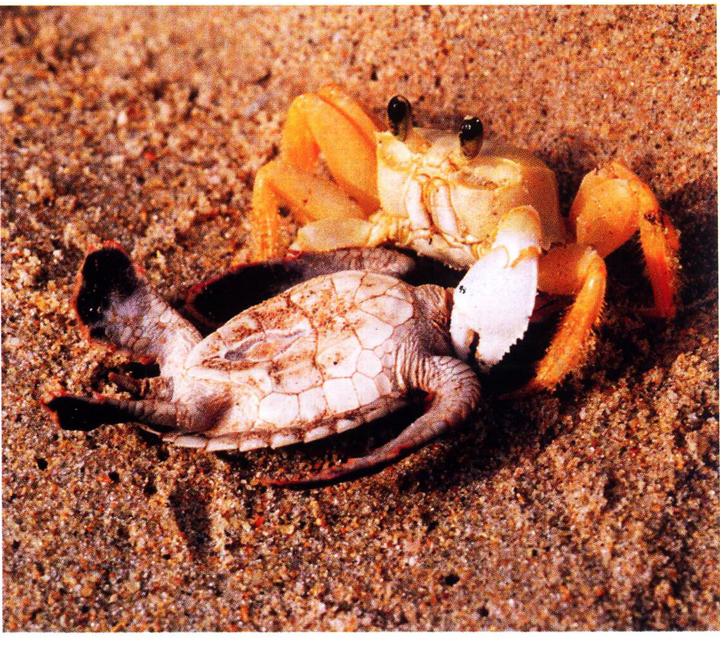
“小破洞”

“海龟点点名”的成员在小琉球海域发现了一只身负重伤的绿海龟，它背甲的左下方被整块削去，留下一个破洞般触目惊心的伤口。从伤口的痕迹来看，很可能是渔船的螺旋桨造成的。幸运的是，它顽强地活了下来，目前仍在这一海域活动。



“天灾”与“人祸”：险象环生的大海

很多新生的海龟在到达大海之前，就会成为沙蟹和其他天敌的盘中餐（右图摄影 / Mark Conlin）。天敌环伺的大自然险象环生，而人类影响则让海龟的生存状况更加艰难。在台湾澎湖列岛的海龟救助中心，以及广东、福建、海南等地的海龟救助机构，送治的海龟中常有被螺旋桨削去前肢或后肢而致残的个体。漂浮在近海的塑料垃圾则容易被好奇的海龟所吞食，造成它们生病或窒息（上图）。要保护海龟，除了要保证它们繁殖的沙滩免受人类干扰，更要保证它们在完成洄游的途中免遭各种渔网、渔船和垃圾的危害。



肢，仿佛在海中翱翔的飞鸟。它张开嘴咬下一大簇海藻，满满塞在口中，像长了胡子，然后漫不经心地游向下一个目标。

这时，我的肩膀后方传来一阵刺痛。“水母！”我紧张地把头探出水面，却发现只是一截塑料凳的断腿。冯加伶用手势提醒我注意远处，我顺着她指的方向看去——海流带来的不只是这截断腿，还有扭动着的塑料袋、破渔网、一次性咖啡杯、塑料吸管……“多样性”着实不低。我们只得上岸。

2019年，台湾举行了59场海滩垃圾清洁活动。但是一些海滩不到两周就再次“沦陷”在垃圾的包围之下。

渔网、垃圾……这或许就是为什么一些人口稀少、距离陆地较远的岛屿，如台湾东部的兰屿，以及西沙群岛的七连屿等会成为目前绿海龟仅存不多的重要产卵地。

将希望放回大海

为了减少渔业捕捞对海龟的伤害，台湾地区成立了海龟救助网络，将误入渔网的海龟就近送往救护站。

李宗贤博士告诉我，他一年会收治20只左右的绿海龟，其中的80%都会在伤愈后被放归大海；澎湖海龟保护中心的罗柳墀博士至今已经收治了418只海龟，其中248只已经伤愈放归；台北的程一骏博士从2015年起也收治了70只左右，其中90%已经回到大海。

在李宗贤博士的室外实验室，我在一个大水池中看到一只失去了左前肢的绿海龟，它正艰难地用剩余的一只前肢维持着平衡。

“是螺旋桨造成的吗？”

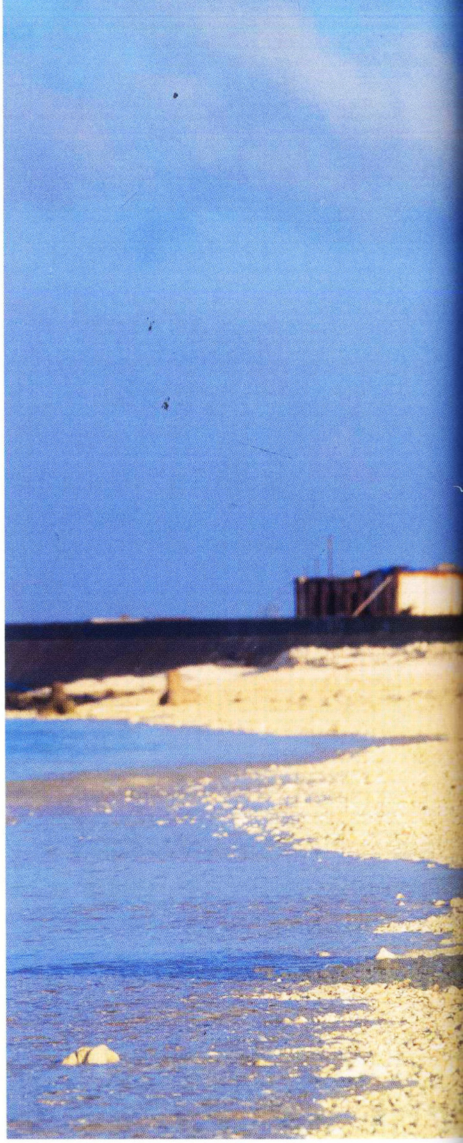
李宗贤博士点点头，用关怀的目光注视着它。“不过幸好送治及时，它能活下来的。”

几周后，我接到程一骏博士的邮件：9月12日，台东县会有一场放归活动。

当我赶到现场时，整个海滩已经被熙熙攘攘的人群挤满，沙滩边缘有一座能容纳250人的海滨小剧场，已座无虚席，有很多父母带着自己的孩子，我也带上了自己4岁的女儿。

15位幼稚园的孩子穿着自己父母缝制的海龟表演服走上舞台，献上了一段表现海龟生活和习性的歌舞。这场活动并不只是为了保护海龟，更重要的是将人们的心与这些海洋生物联系在一起，只有这样，人们才会明白保护它们的重要性。

程一骏博士随后走到台前，向人们讲述了海龟的故事，当他简短而有感染力的演说结束后，5只装着海龟的巨大橙色塑料水箱被运到距离海边20米左右的位置。人群流向海边，



“黄岛主”的故事

西沙群岛七连屿的北岛上，仅有不到10位村民，他们成立了一个海龟保护站，站长黄宏波被称为“黄岛主”。一些海龟蛋坑在高潮线以下，保护站的工作人员会将龟卵转移进行人工孵化，待孵化的稚龟长大一些再将它们放归大海。如今，七连屿和台湾兰屿等岛礁，已经成为我国绿海龟产卵种群的最后庇护所。有了法律法规的保护、科学的手段和公众保护意识的提高，这些美丽海洋生物的明天就有希望。摄影／宋国强

审稿专家／刘敏 厦门大学海洋与地球学院 教授
责任编辑／金畅南 图片编辑／马宏杰
版式设计／崔晓琳 地图编辑／王岩
供图／SO PHOTO

围成一个半圆。对一些人来说，这是他们第一次见到活生生的海龟。程博士和4位同事走向水箱，将它们抬起，倾向沙滩。

5只海龟爬出水箱，“划动”着鳍肢，拖动庞大的身体挪向大海，动作笨拙而坚定，仿佛在进行一场比赛。当我在望安岛的海滩上发现那个海龟蛋窝时，我觉得那代表着希望。但这一刻，当我看到周围里三层外三层的人群时，我终于明白，这才是真正的希望。人们眼中投射出的关怀和期待，才是这些海龟的未来。

女儿紧紧握着我的手，安静地看着这一切。当最后一只海龟将身躯融入大海的波涛时，她抬起头来看着我。

“它们是去见自己的爸爸妈妈吗？”

“应该是。”

我不知道自己该不该打破她心中的美好想象，事实上，海龟从不知道自己的母亲是谁。一代又一代，它们只是响应着潮汐和本能的呼唤，与自己的母亲一样，漫游上千公里往返于出生的沙滩与大海之间，这或许没有那么温情脉脉，但大自然的循环就是如此。

碧波荡漾的海面上，最后的那只海龟突然将头伸出海面，吸引了很多人的注意。迅速吸了一口气之后，它再次消失在滚滚波涛之下。

“再见。”女儿向大海挥手。

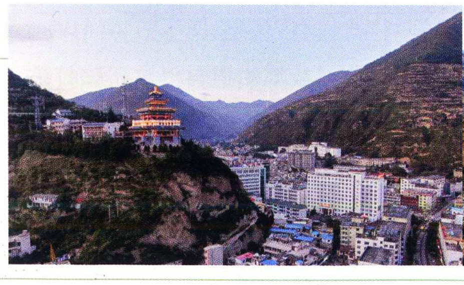
我也衷心希望能与它们“再见”。

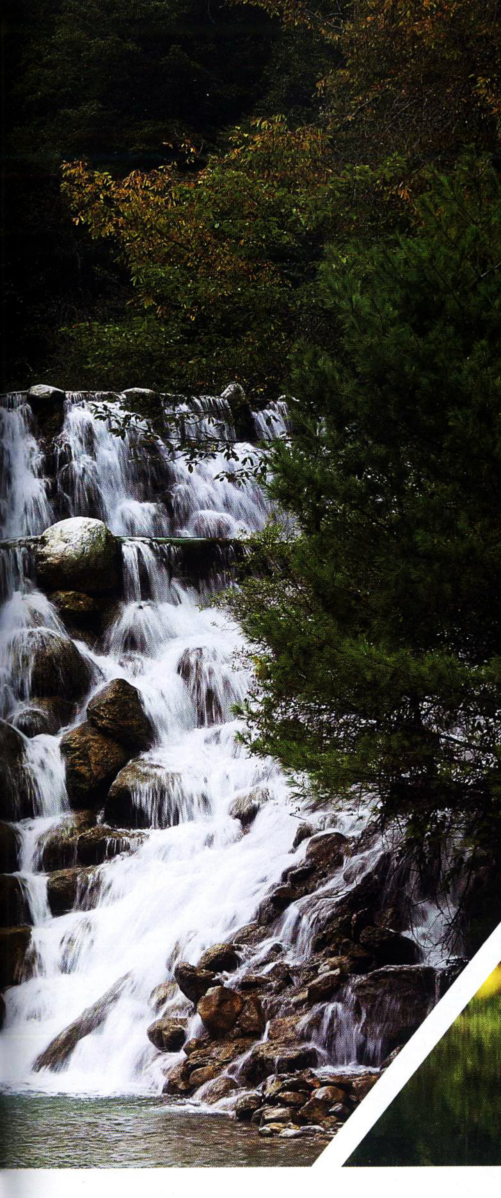
大美宕昌

『世界在眼前改变 – 家乡有看点』报道团的公益扶贫行

温暖的气候、丰富的地貌使得甘肃省陇南市宕昌县的垂直地带性十分明显，境内重峦叠嶂、山高谷深，植被葱郁，有水杉、红豆杉等国家保护植物，大熊猫、金丝猴等 20 多种珍稀动物。不仅如此，宕昌县内的中药材种类多达 690 余种，更成就了其“千年药乡”的美誉。

宕昌还是一座历史悠久的古城。宕昌所在的陇南山地山势起伏得当，气候温暖湿润，是中华民族的发祥地之一，又是多民族聚居的地方。传说中的人文始祖伏羲氏，就出生在陇南的仇池山，以牧马立国的秦人先祖的都邑西犬丘，就在今天的礼县一带，古老的氐、羌民族，也曾在此建立地方政权。





“早知有陇南，何必下江南”

人们对甘肃的印象更多的与漫天风沙、阳关古道相连，很少有人提起甘肃，会想到那里居然会存在一处江南。而位于甘肃省东南部的陇南，便是甘肃在自然地貌上的另类。

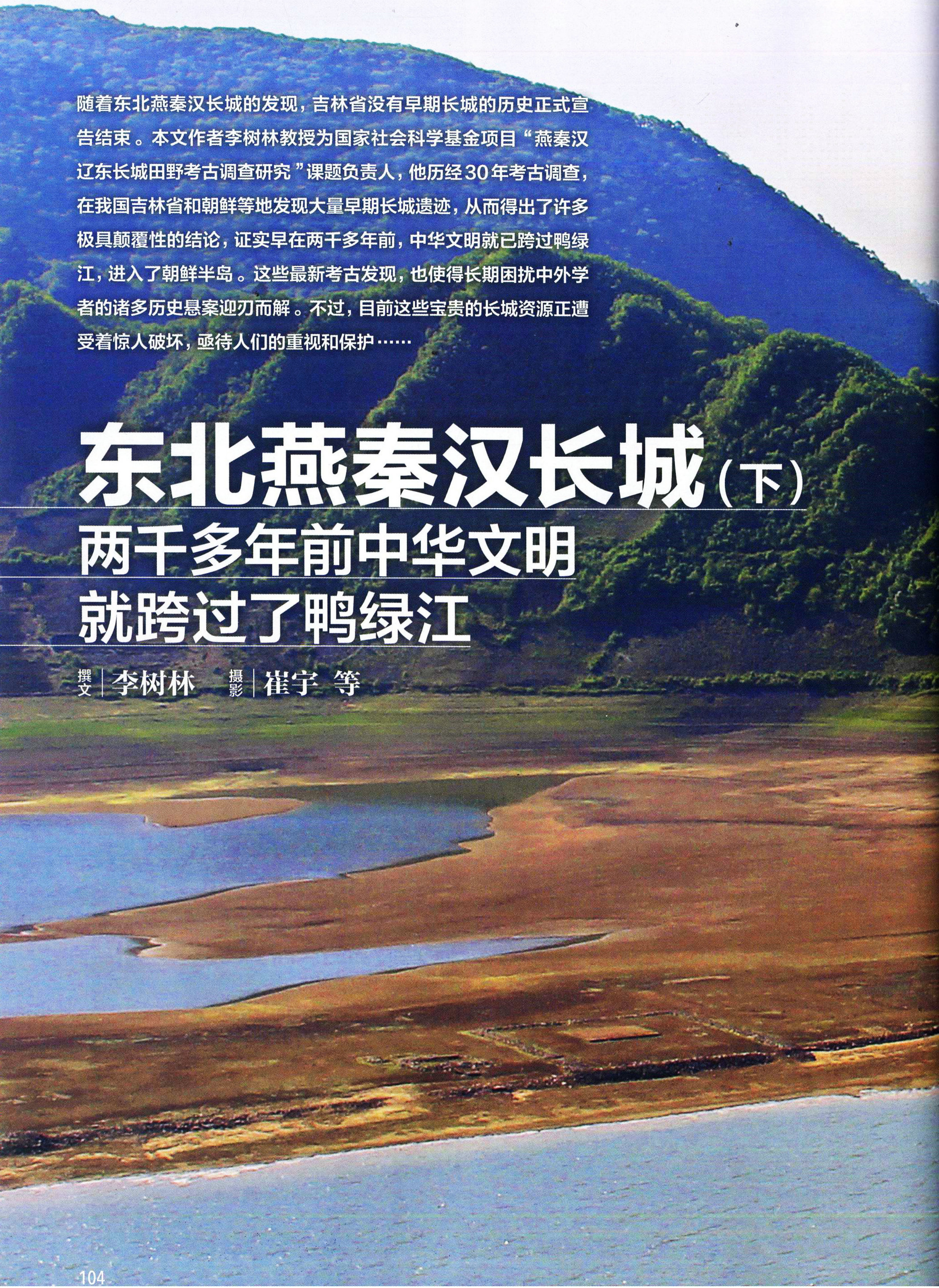
陇南市的宕昌县，以风景旖旎而著称。地处青藏高原边缘岷山山脉与西秦岭延伸交错地带，地形地貌主要受东西向的秦岭褶皱带控制，被誉为“陇上江南”。

如今，宕昌当地羌藏民族的语言、服饰、生活习俗依旧保留着原生态鲜明特征。村中建筑，都融入了民俗文化的元素，村民们为我们表演了有百年历史的宕羌傩舞，舞者身披长衫、头戴羽毛装饰的毡帽，随着皮鼓和牛号角的节拍起舞。有力的动作配上简朴的节拍，更显出舞蹈的原始、古朴、粗犷。

悠远的古代文明和民俗文化为宕昌增添了一份厚重之感，而位于岷山附近的红军长征哈达铺纪念馆则是宕昌在中国近代史上留下的重要印记。1935年中国工农红军一、二、四方面军突破国民党反动派的围追堵截，直插哈达铺，制定了挥师陕北，建立革命根据地的伟大战略决策，为中国革命史写下了光辉的一页。

宕昌县虽然拥有如此丰富的自然景观和厚重的人文历史，但却因为交通不便，长期以来经济发展落后，是国家级贫困县。2019年9月，共青团中央宣传部和腾讯QQ看点共同主办的“世界在眼前改变——家乡有看点”公益扶贫项目，《中国国家地理》作为本次活动的内容支持单位，令众多旅行达人和摄影师有机会共同探访宕昌县，用镜头书写塞上江南的美丽诗篇，希望更多人能够深入了解旖旎多姿的宕昌县。宕昌县将向世人展现出她秀美与雄浑并存的风骨，通过旅游业的发展让这个国家级贫困县早日实现脱贫的任务。

摄影 / 郑恒鹏

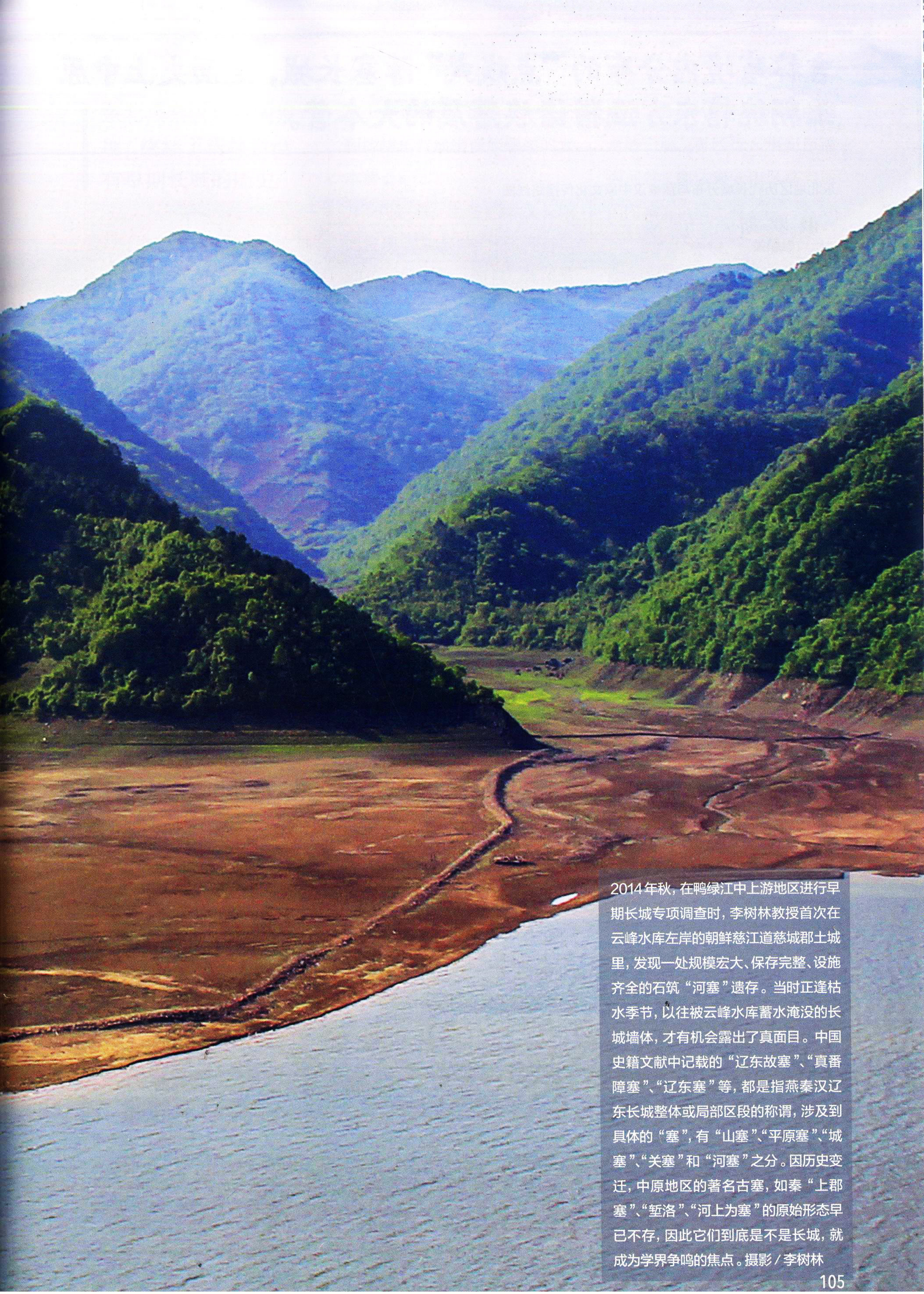


随着东北燕秦汉长城的发现，吉林省没有早期长城的历史正式宣告结束。本文作者李树林教授为国家社会科学基金项目“燕秦汉辽东长城田野考古调查研究”课题负责人，他历经30年考古调查，在我国吉林省和朝鲜等地发现大量早期长城遗迹，从而得出了许多极具颠覆性的结论，证实早在两千多年前，中华文明就已跨过鸭绿江，进入了朝鲜半岛。这些最新考古发现，也使得长期困扰中外学者的诸多历史悬案迎刃而解。不过，目前这些宝贵的长城资源正遭受着惊人破坏，亟待人们的重视和保护……

东北燕秦汉长城（下）

两千多年前中华文明就跨过了鸭绿江

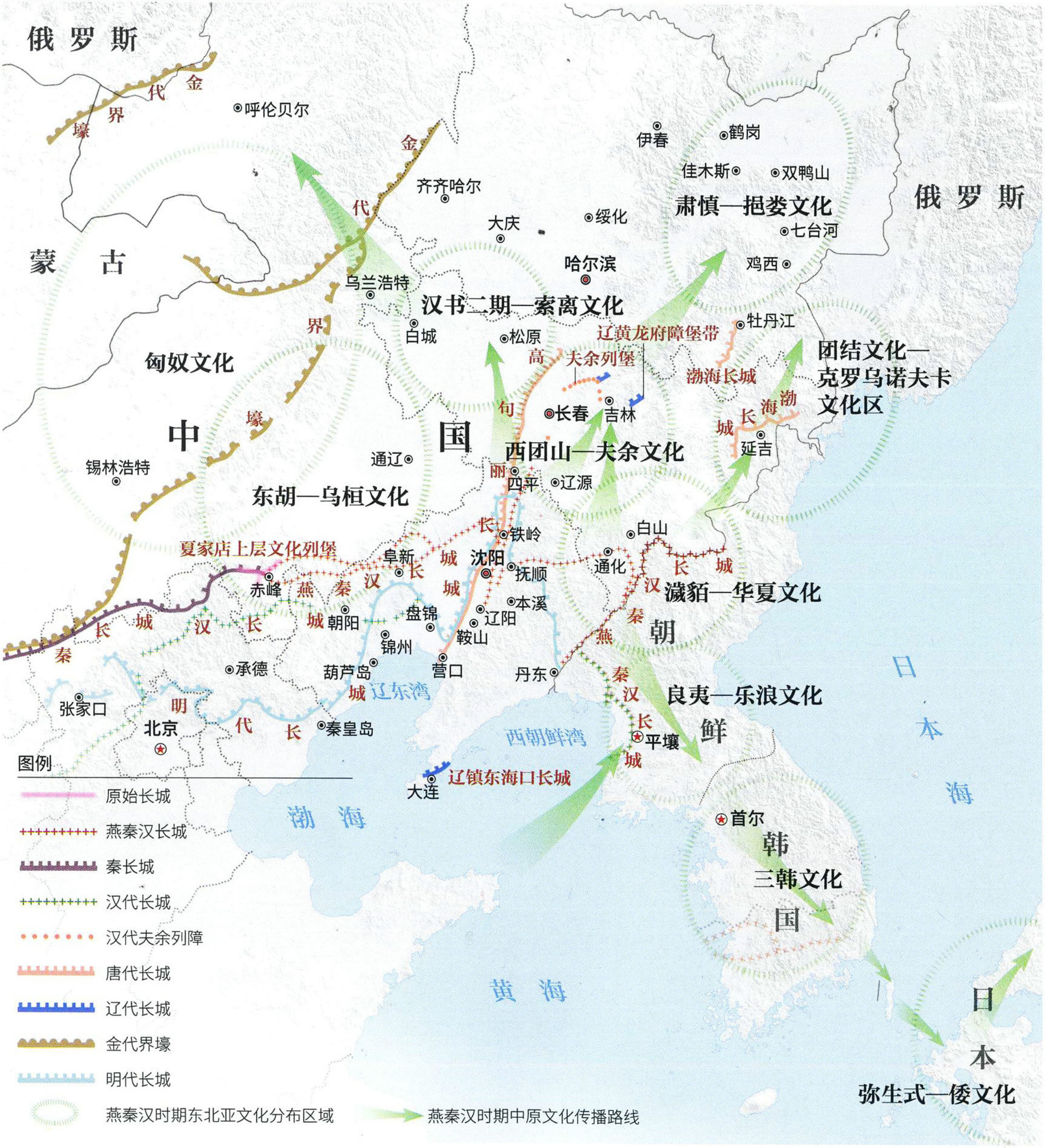
撰文｜李树林　摄影｜崔宇 等



2014年秋，在鸭绿江中上游地区进行早期长城专项调查时，李树林教授首次在云峰水库左岸的朝鲜慈江道慈城郡土城里，发现一处规模宏大、保存完整、设施齐全的石筑“河塞”遗存。当时正逢枯水季节，以往被云峰水库蓄水淹没的长城墙体，才有机会露出了真面目。中国史籍文献中记载的“辽东故塞”、“真番障塞”、“辽东塞”等，都是指燕秦汉辽东长城整体或局部区段的称谓，涉及到具体的“塞”，有“山塞”、“平原塞”、“城塞”、“关塞”和“河塞”之分。因历史变迁，中原地区的著名古塞，如秦“上郡塞”、“堑洛”、“河上为塞”的原始形态早已不存，因此它们到底是不是长城，就成为学界争鸣的焦点。摄影 / 李树林

吉林省境内分布的“点线式”障塞长城，是历史上中原王朝统辖东方渔猎诸族藩属的大本营。

东北地区历代长城分布与燕秦汉中原文化传播路线图


俄罗斯
金
代
界
壕
呼伦贝尔
金
代
界
齐齐哈尔
伊春
鹤岗
佳木斯
双鸭山
肃慎—挹娄文化
俄罗斯
大庆
绥化
七台河
蒙古
乌兰浩特
哈尔滨
鸡西
汉书二期—索离文化
白城
松原
辽黄龙府障堡带
牡丹江
匈奴文化
高
夫余列堡
渤海长城
团结文化—克罗乌诺夫卡文化区
句
长春
吉林
渤
海
长
城
中
壕
国
通辽
西团山—夫余文化
延吉
锡林浩特
丽
四平
辽源
东胡—乌桓文化
长
铁岭
白山
夏家店上层文化列堡
阜新
长
城
沈阳
抚顺
通化
长
城
赤峰
燕
秦
汉
城
汉
濊貊—华夏文化
本溪
秦
长
城
汉
长
城
朝阳
盘锦
辽阳
朝
鞍山
燕
锦州
承德
葫芦岛
营口
丹东
秦
秦
城
辽东湾
汉
良夷—乐浪文化
日
张家口
明
长
北京
代
长
秦皇岛
西朝鲜湾
平壤
鲜
本
城
辽镇东海口长城
大连
首尔
海
渤海
韩
三韩文化
国
黄海
日
本
弥生式—倭文化
图例
原始长城
燕秦汉长城
秦长城
汉代长城
汉代夫余列障
唐代长城
辽代长城
金代界壕
明代长城
燕秦汉时期东北亚文化分布区域
燕秦汉时期中原文化传播路线

东北地区历代长城分布与燕秦汉中原文化传播路线图

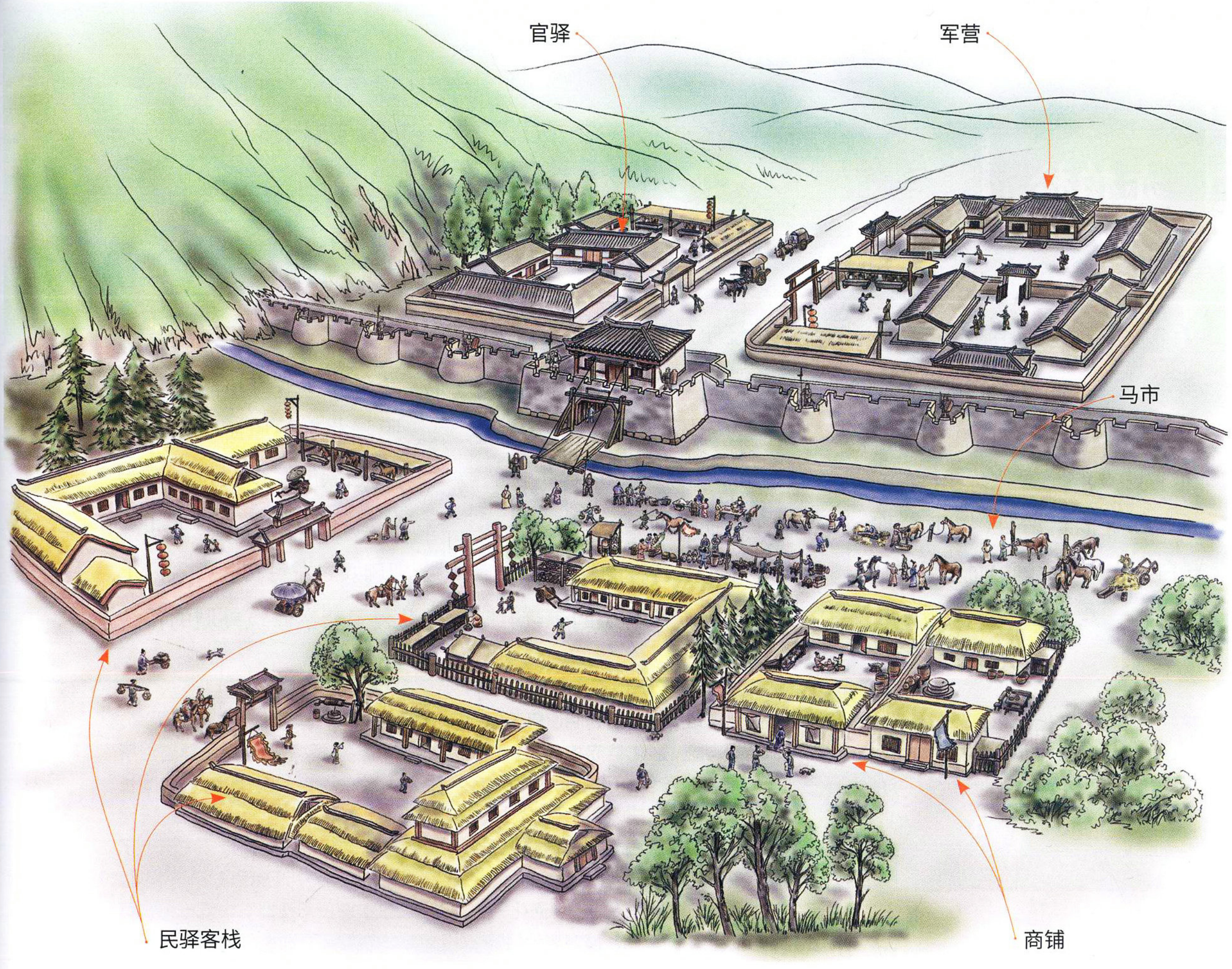
根据历史文献和最新考古发现，李树林教授首次绘制出“东北地区历代长城分布与燕秦汉中原文化传播路线图”。自战国晚期燕国始，秦、西汉、东汉、西晋、北齐、北周、隋、唐代高句丽与渤海、辽、金、明等十余个中央集权和地方性政权，都修筑过不同规模、形制、路线的长城。东北地区历代长城，无论是修筑的政权数量、长度体量还是分布范围，都堪称中国之最。随着中原王朝在东北地区开疆拓边、修筑长城、设置郡县，中原文化不断东渐，极大促进了当地政治、经济、文化等方面的发展。右上图为吉林通化市通化县石湖关隘，该关隘是目前在东北燕秦汉长城线上发现的规模最大的关隘遗迹，右图为石湖关隘历史复原图（资料来源 / 李树林　绘图 / 连达）。

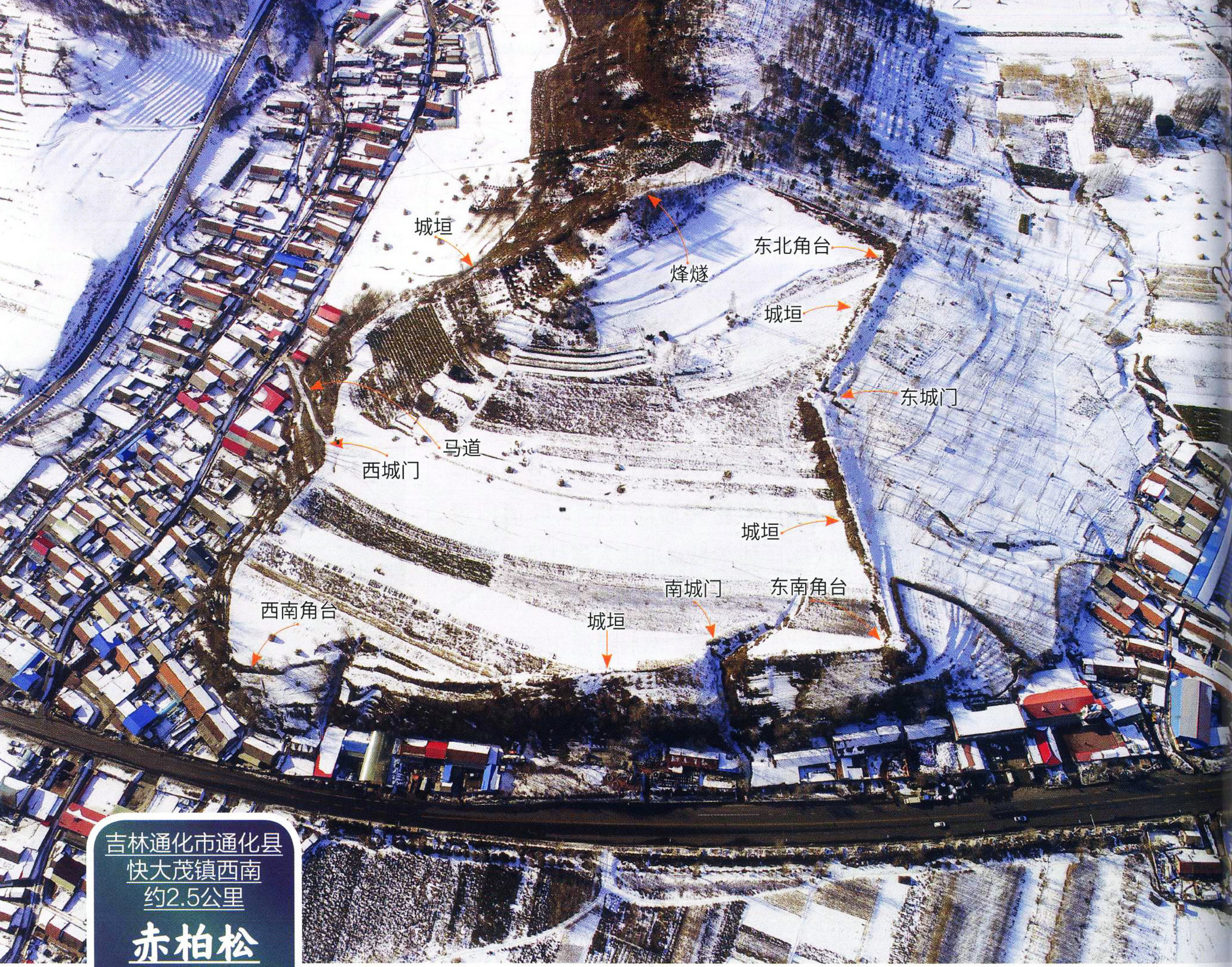
东北燕秦汉长城的发现，终结了吉林省没有早期长城的历史

过去，由于没有考古实证，人们一般都认为，我的老家吉林省没有早期长城存在。

但是，现在这个说法要更改了。经过长期田野考古调查，在吉林省境内鸭绿江中上游右岸的通化市、白山市，我发现存有大量的长城遗迹。这些长城，还是以“点线式”障塞形制为主体，构成了历史上中原王朝统辖东方渔猎诸族藩属的大本营。

可以说，上述燕秦汉长城的发现，终结了吉林省没有早期长城的历史。而且，我还首次明确了燕秦汉长城在吉林省的具体走向：长城自辽宁抚顺市新宾满族自治县旺清门镇，往东越富尔江入吉林通化市通化县，继续以“点线式”障塞形制延伸。然后经通化市二道江区鸭园镇南行到通化县石湖关隘后，沿老岭长城古道往南越老岭山脉，再西行入集安市通沟河谷，到达集安市区高句丽国内城下早期土城。





吉林通化市通化县
快大茂镇西南
约2.5公里

赤柏松汉城址

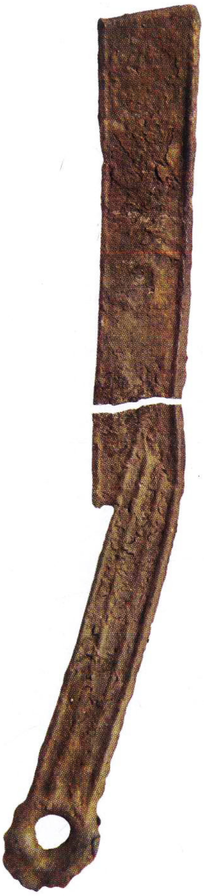
到高句丽国内城下早期土城后，以此城为节点，长城的走向分为东西两支：东支沿鸭绿江两岸向中上游地带延伸，终达长白朝鲜族自治县（以下简称长白县）长白战国城址；西支沿鸭绿江两岸向中下游延伸，最终到达辽宁丹东市叆河尖城址。

除了上述所说的长城外，吉林省还有一段长期被忽视的长城——幕北外城。战国时期，燕国在松辽平原腹地修筑了一批军事镇城，吉林省四平市的二龙湖城址就是其中的一个代表。到了西汉，又在二龙湖一带修筑了幕北外城，目的是为了防范、阻隔北方草原游牧族系与东夷濊貊族的军事侵扰与政治联盟，最终达到“攘之于幕北”、“断裂匈奴之左臂右肩”，实际上仍沿袭了燕秦修筑外城的传统。

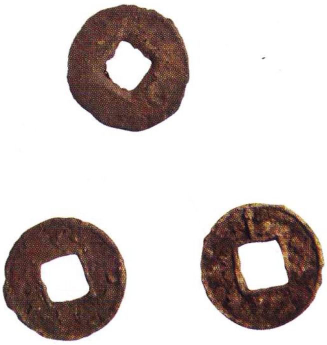
赤柏松汉城：史学界苦寻百余年的高句丽县首治所在

西汉玄菟郡高句丽县首治到底设置于何地，一直是困扰中外学界的一大历史悬案。李树林教授考证，通化县赤柏松汉城，就是史学界苦寻百余年的高句丽县首治所在。近年来吉林省考古研究所对该城进行了连续6年的考古发掘，新测城址周长1050米，设有角台3座，城门3处（上图），还发掘了官署院落、排水涵洞、古井、窑址等建筑址（图片来源/吉林省文物局编《吉林省长城资源调查报告》），出土了具有中原汉文化特征的大量遗物，确认该城延用年代为西汉中晚期至东汉早中期。而在辽东早期长城沿线（如吉林通化）发现的燕秦汉中原货币及滑石铸范（见右页图），则反映了中国早期长城对当地经济、文化等所产生的重要助推作用。

吉林省还有一段长期被忽视的长城——幕北外城，曾防范、阻隔了北方与东夷民族的军事侵扰与政治联盟。

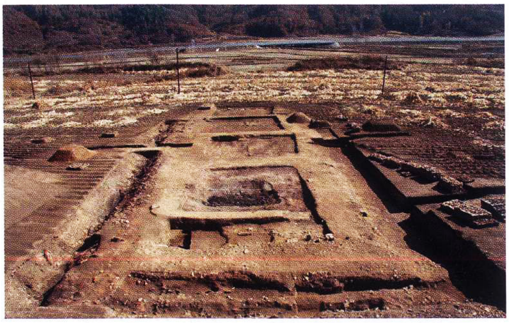

燕国“明刀”

燕国平肩方足布币


燕国“一化”圜钱青铜货币

燕国叶脉纹铜镜
滑石铸范

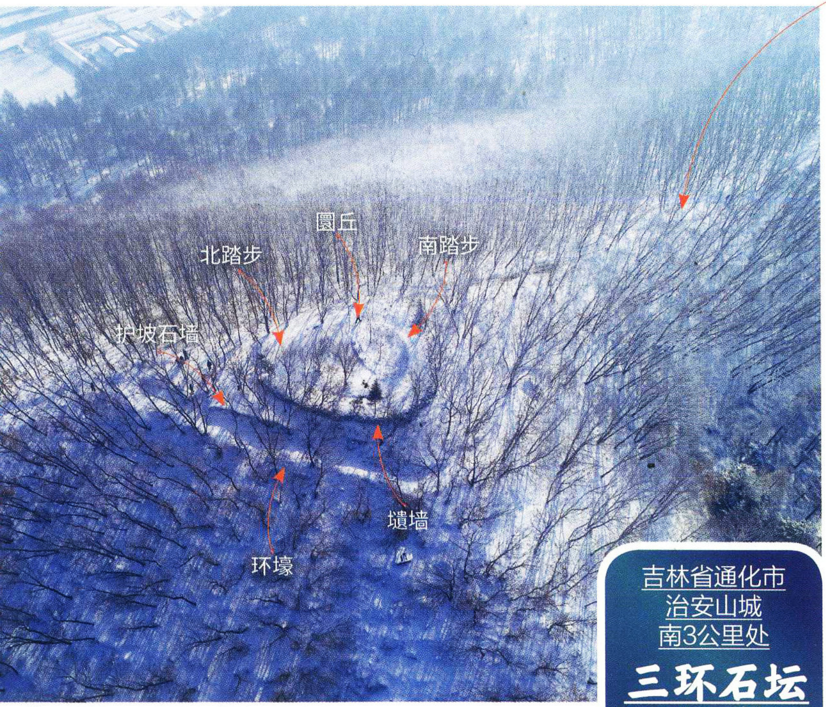
燕国钺形铜斧
滑石铸范


官署院落

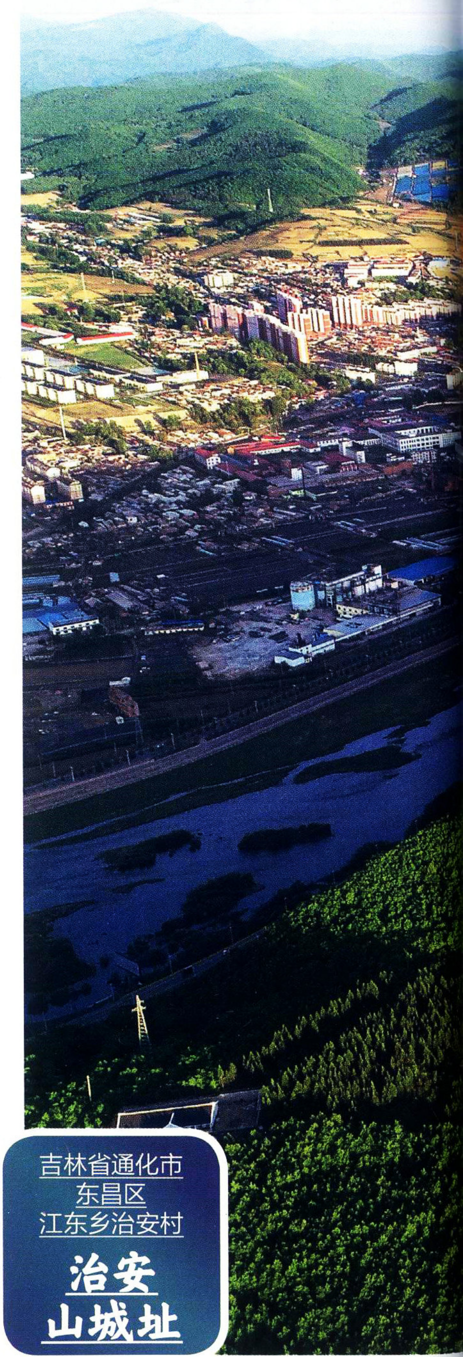
塌落瓦砾堆积

古井

窑址



吉林省通化市
治安山城
南3公里处
三环石坛
祭祀遗址



吉林省通化市
东昌区
江东乡治安村
治安
山城址

刷新认知：燕秦汉长城的最东端延伸到了鸭绿江源头处的长白大城址

长城的最东端究竟在哪里？人们对于这一问题的认知一直在不断刷新。

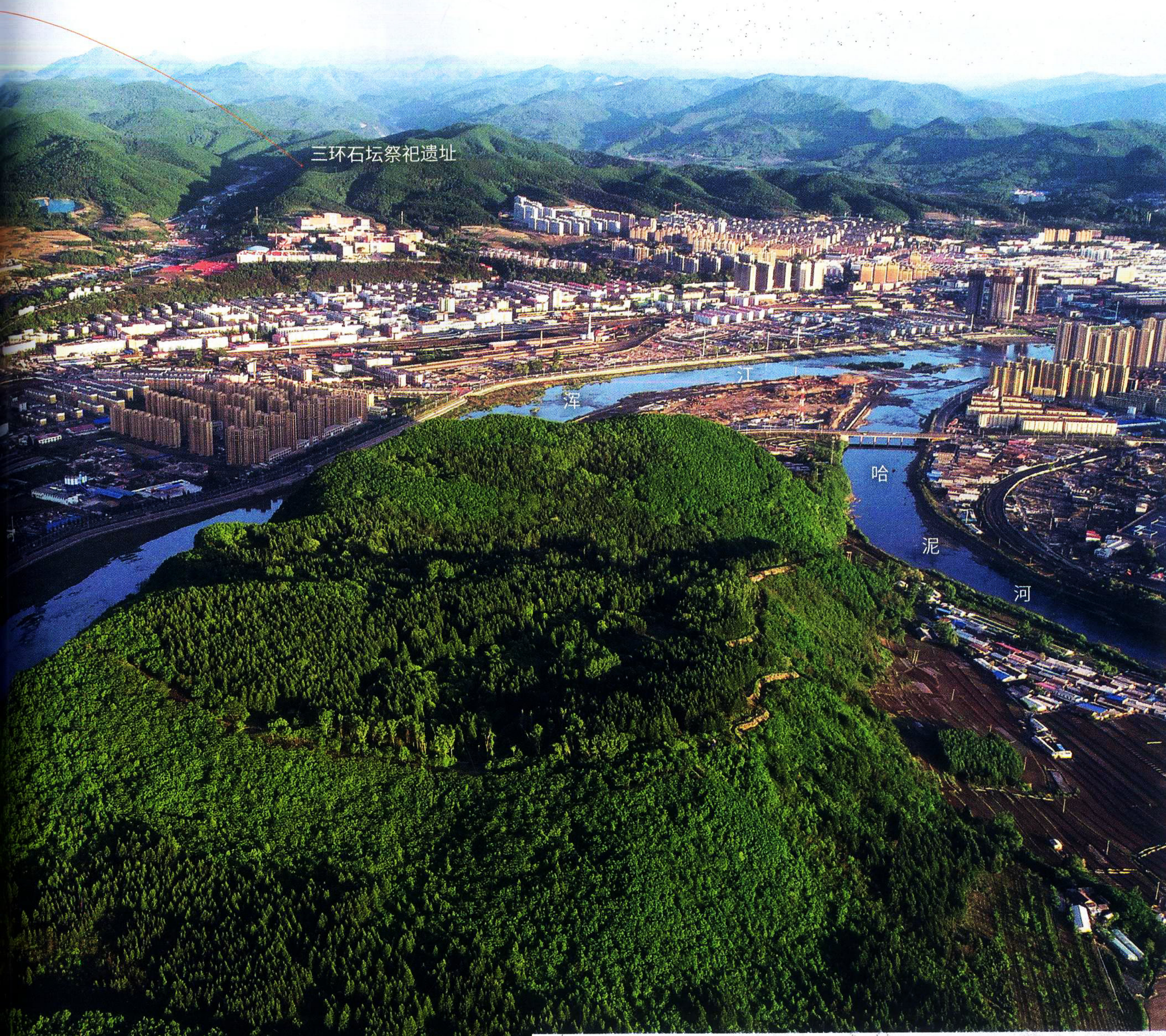
过去，我们通常认为，明长城的最东端在山海关。不过，早在上世纪90年代初，这个教科书中的传统说法，就被罗哲文、冯永谦等长城专家推翻了——明长城的最东端不在山海关，而是在鸭绿江边的虎山（位于辽宁丹东市东十多公里处）。明成化五年（1469年），为阻止女真各部南下，明朝修建了这座虎山长城。

有意思的是，人们对于燕秦汉长城最东端的认识，也存在一个不断刷新的过程。

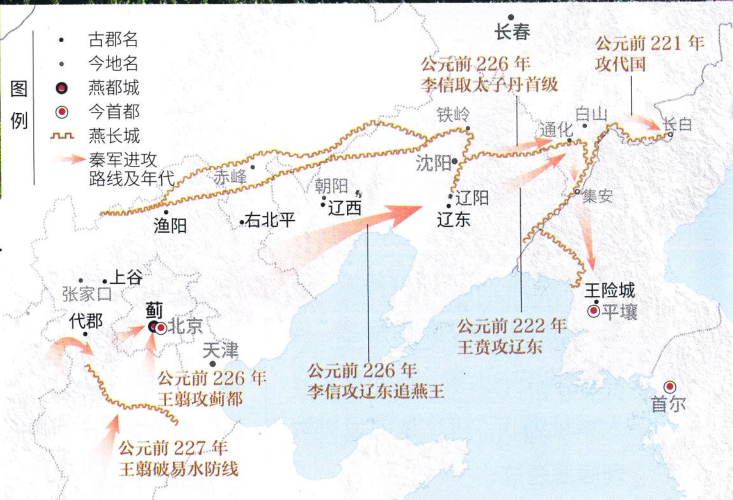
2009年，在吉林通化县，吉林省长城资源调查工作队发

治安山城：东北燕秦汉长城东线上规模最大的山城址

治安山城的城垣依山缘修筑，呈不规则长方形，周长2753米，城内总面积近36万平方米，是东北燕秦汉长城东线上规模最大的山城址（右上图）。依据《战国策·燕策》和《史记·刺客列传》所载，李树林教授考证，公元前226年燕王喜、太子丹等“尽率其精兵东保于辽东”，其后“李信追丹，丹匿衍水中，燕王乃使使斩太子丹，欲献于秦。秦复进兵攻之。后五年，秦卒灭燕，虏燕王喜”，这些事件均发生在治安山城，因此该山城极有可能是公元前225—前222年燕“东保辽东”的都城。2014年10月，李树林教授在治安山城南3公里处的平岗山汉城东山顶部（原址为


三环石坛祭祀遗址
浑
江
哈
泥
河

燕长城烽燧），发现一座保存完好的“三环石坛”遗址（左上图），这是目前中国唯一发现的东周诸侯国君“郊畤”、秦汉“郡县祠”祭祀遗存，对于研究中华礼仪文化、确认燕国“东保辽东”后都城所在地、西汉玄菟郡“二迁三治”地点等，都提供了有力的考古学佐证，具有重大学术价值。


图例
• 古郡名
• 今地名
● 燕都城
◉ 今首都
燕长城
秦军进攻路线及年代
长春
公元前 221 年
攻代国
公元前 226 年
李信取太子丹首级
铁岭
白山
通化
长白
赤峰
沈阳
朝阳
辽西
辽阳
辽东
集安
渔阳
右北平
上谷
张家口
代郡
蓟
北京
天津
王险城
平壤
公元前 222 年
王贲攻辽东
公元前 226 年
王翦攻蓟都
公元前 226 年
李信攻辽东追燕王
首尔
公元前 227 年
王翦破易水防线

秦灭燕亡代战争进程路线图

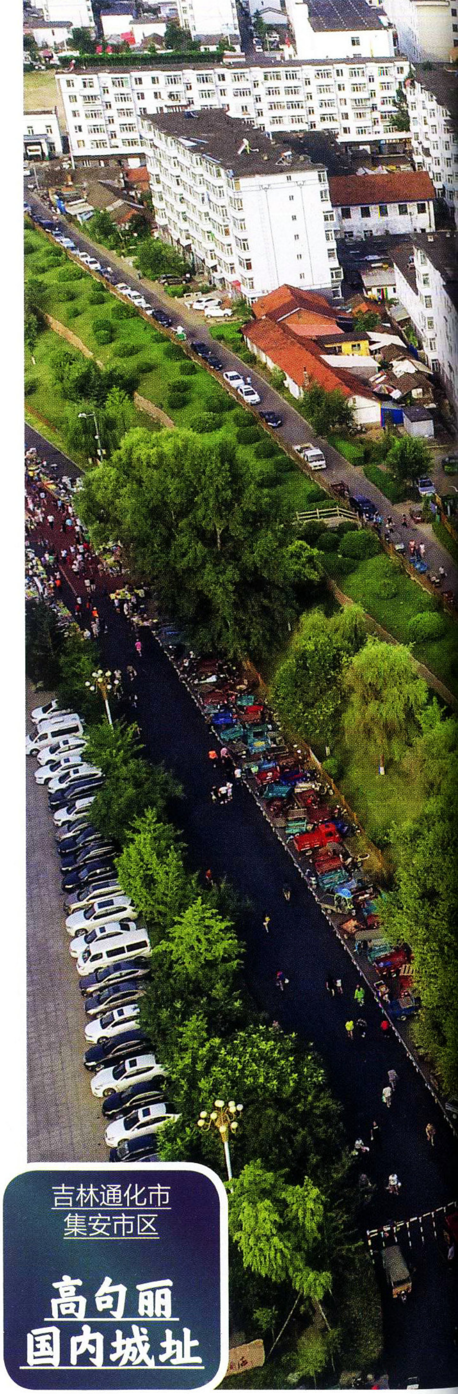
现多处秦汉长城障塞遗存，认定赤柏松城址为汉长城的最东端，从而否定了之前人们认定的汉长城最东端——辽宁新宾满族自治县旺清门镇孤脚山烽燧。

到了2016年，我在鸭绿江沿岸发现大量长城遗迹，将燕秦汉长城的最东端延伸至鸭绿江源头处的长白县长白大城址，从而改写了以往学界有关燕秦汉长城地理走向的传统认识，被权威专家认为意义重大。

经田野考古调查，我发现，东北燕秦汉长城辽东段存有“真番障塞”和“朝鲜障塞”两条路线，其中“真番障塞”行经鸭绿江中上游，延伸至长白大城址为止，再往东就没有发现障塞遗迹。

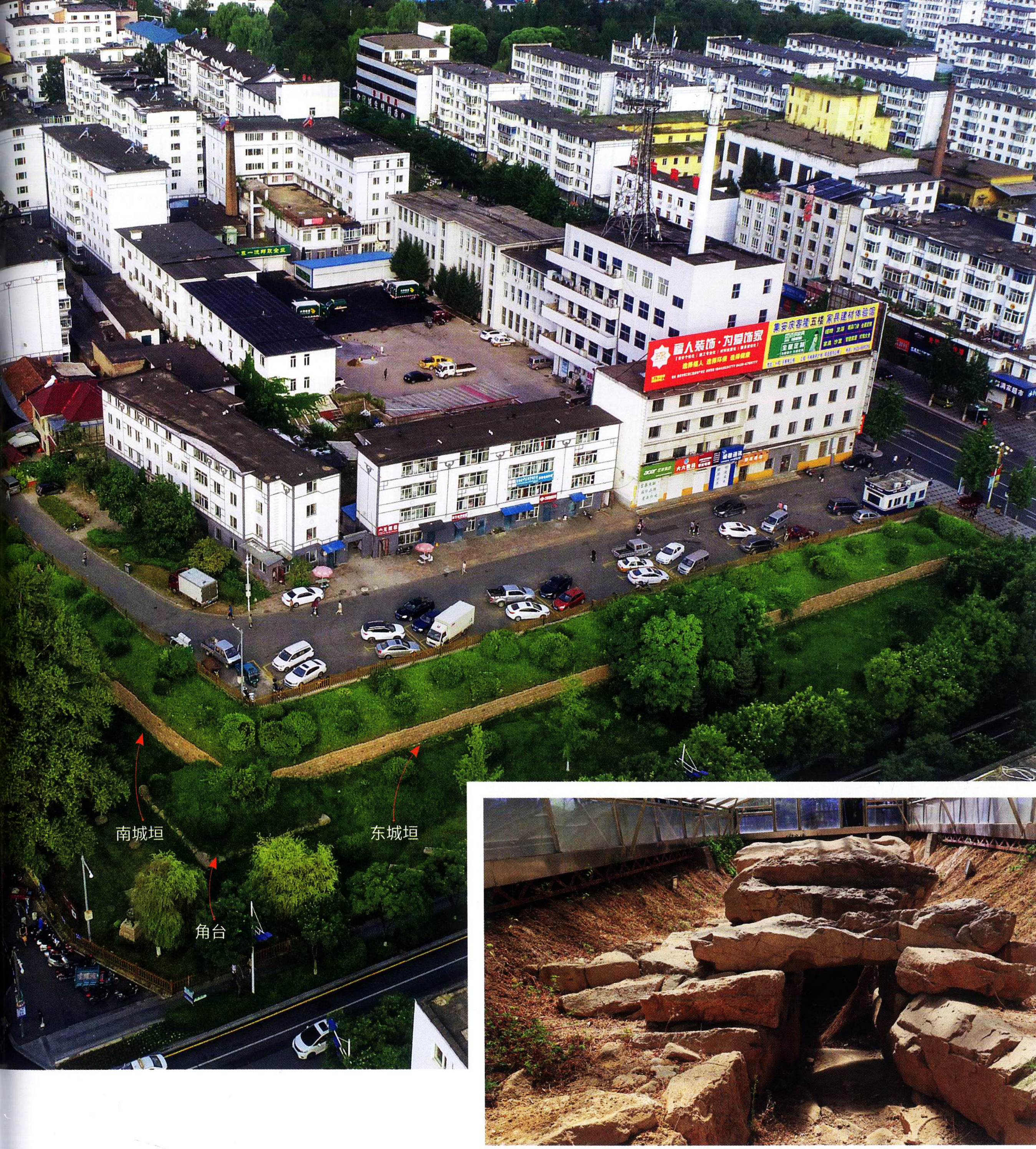
“真番障塞”始筑于战国晚期，线上设施众多，遗迹遗物具有中原文化特点。目前已在鸭绿江两岸发现近百处早期障塞设施，有塞垣、列燧、列障、列堡、列隘和行政类列城等，普遍出土了素面夹细砂红褐陶、泥质绳纹灰陶以及早期铁器，尤其是出土了刻有赵国大篆“相邦阳安君”、“丞蔺相如”等铭文的青铜短剑、青铜戈、三翼青铜圆銎青铜镞、燕国刀币等典型中原文化遗物。此外，还发现至少5处战国墓葬群。

这些考古发现说明，长白大城址绝非一般城址，而是一座边地要城。结合《汉书·武帝纪》引《茂陵书》所云“真番郡治霅县，去长安七千六百四十里，领十五县”，我认为，长白大城址就是文献所载、考古界苦寻不到的“真番城”，始筑于战国晚期的燕真番城、西汉复筑的真番郡治霅县故治。而以往学界普遍认为，真番郡是“今朝鲜半岛慈悲岭以南之江原道大部分及南汉江以北之京畿道一部分”。



吉林通化市
集安市区

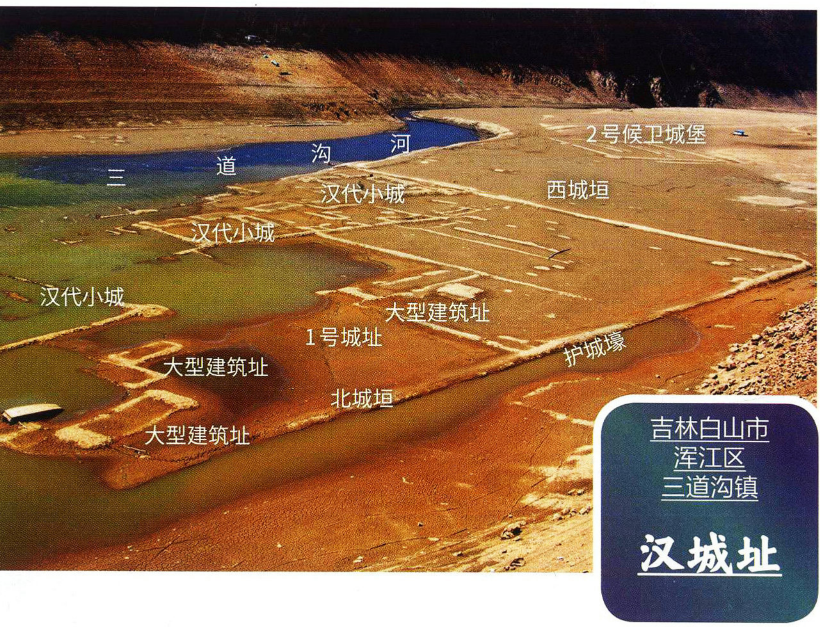
高句丽
国内城址



高句丽都城国内城（上图），周长2686米。关于石墙下土城是否为早期古城遗存，近年学界争议激烈。李树林教授发现，燕秦汉长城障塞线南越老岭山脉后，沿通沟河谷西行终达此城，提出国内城城墙西侧发现的排水涵洞（右上小图），系因通沟河水冲刷，高句丽迁都此城后对原西城墙内缩后所致。过去在城东临江地带发现的两处石墙残体，当为屏护国内城早期土城的塞垣遗迹。这一新认识，既支持了“燕塞说”、“汉城说”等传统观点，也佐证了金旭东博士提出的高句丽国内城石城始建于公元342年的新见解。左上图为《中国国家地理》杂志特约摄影师崔宇，他为本刊拍摄了东北燕秦汉长城的许多珍贵图片（摄影/孙凤娟）。

燕秦汉长城的发现，为学界有关高句丽都城国内城的激烈争议提供了全新证据

朝鲜临近鸭绿江一带的长城墙体、城址遗迹，被朝鲜边民称为“万里长城”。



鲜为人知：在鸭绿江两岸发现了大量长城遗迹

2010年春，在查阅老版军用地图时，我意外发现：在鸭绿江中游朝鲜沿江地带，地图上标有诸如“长城门”、“长城峰”、“土城里”、“古城里”、“旧古邑”、“河山堡”、“堡城里”等与古长城有关的古地名和郡（县）、邑、里、社等古行政地名。我大胆推测：这些地名应与燕秦汉时期在辽东地区推行郡县制，县下设乡、亭、里、社等基层行政组织有关。后来我在实地调查后，果然在鸭绿江两岸发现了大量长城遗迹，印证了我的推测。

在吉林白山市临江市白马浪村，我发现了多处露出江面、连绵不绝的长城遗迹。走访当地渔民时得知，他们在鸭绿江捕鱼时，亲眼目睹过筑于朝方一侧的石筑长城墙体。在云峰水库丰水期，他们还经常划船从朝鲜临江地带的长城墙体、城址遗迹旁经过，并同在江上捕鱼的朝鲜边民交谈，获知朝鲜边民也将这些墙体、城址称为“万里长城”。

经过多年田野调查与研究，我发现，在鸭绿江两岸山峰、台地和平原上，分布有规模较大的燕秦汉长城实体，东自吉林长白县，西南经临江市浑江区、集安市，一直到辽宁丹东市宽甸满族自治县的鸭绿江中游地带，与朝鲜的“大宁江长城”对接。这条长城线上出土了大量战国晚期燕、赵、秦和两汉时期的典型遗物，为确立东北燕秦汉长城的地理走向提供了考古依据。

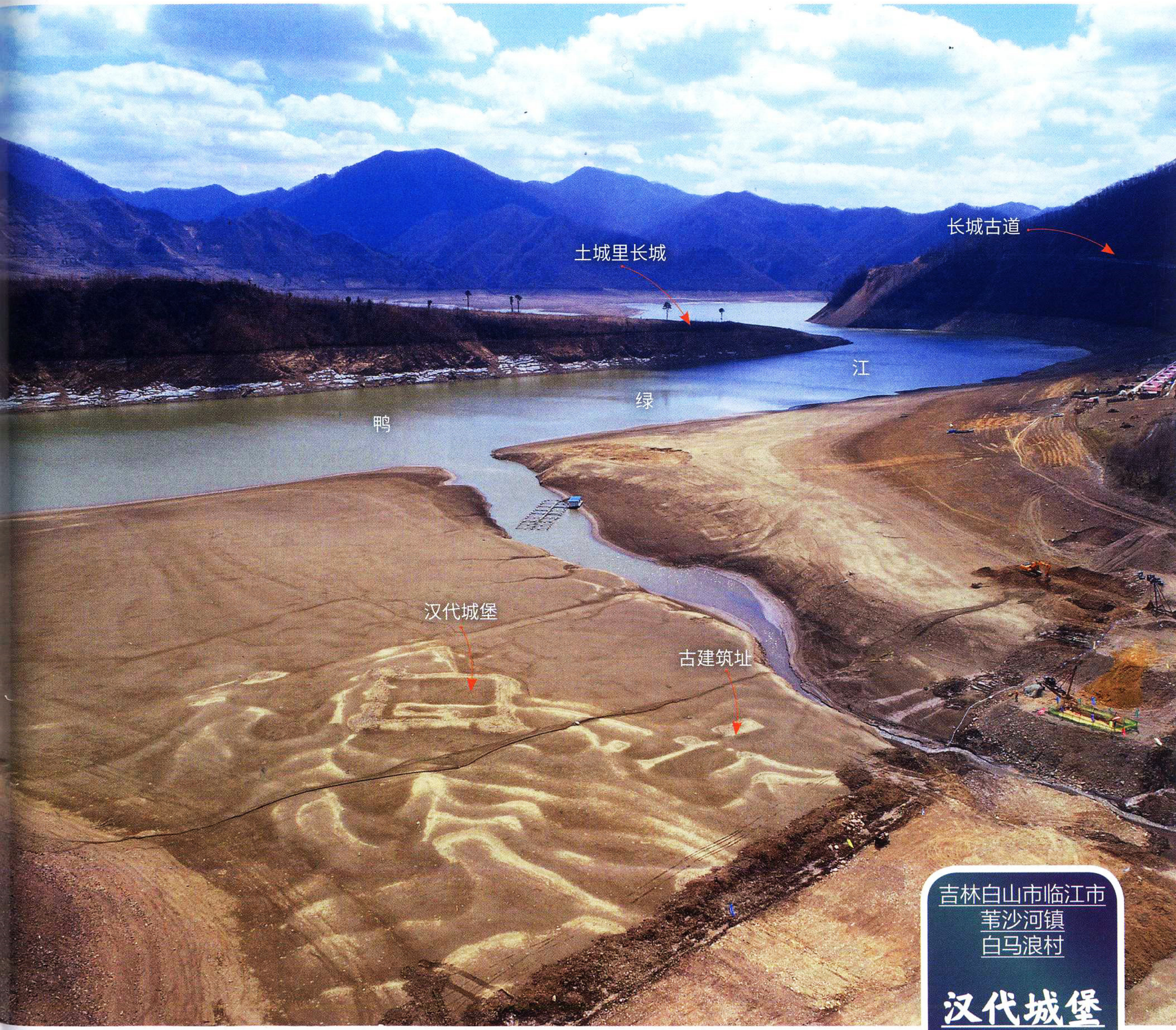
白山市三道沟汉城：因水库放水而露出水面的西盖马县首治

2006年5月，因鸭绿江中游云峰水库放水维修，水位垂直降低41.13米，三道沟镇汉城址第一次露出水面，吉林省文史馆专家张福有和集安市博物馆考古专家孙仁杰、迟勇发现了这座古汉城（上图 摄影／张福有）。李树林教授从城址的形制学判断，这是一座汉代沿用燕秦的城址，考为《汉书·地理志·玄菟郡》所载的西盖马县首治，而距此城南22.5公里处的集安良民古城，则为玄菟郡首治沃沮城，再与集安市区国内城下早期土城西汉上殷台县首治组合一起，构成了汉辽东长城“真番障塞”线上第一组“郡县三城模式”。右图为一座汉代小型城堡，与朝鲜慈城郡土城里长城隔鸭绿江遥相呼应。

鸭绿江两岸长城遗迹的发现，也引起了中外史学界的极大关注。对于这些长城遗迹，我提出以“鸭绿江障塞长城”来命名。该线长城是战国、秦和两汉时期，辽东郡治襄平城（今辽宁辽阳市）通往吉林长白县“真番障塞”线的中东段，向西与沈阳—通化—集安障塞线连接，西南至宽甸，与鸭绿江左岸朝鲜大宁江长城北端的长城墙体连成一体。通过比较不难看出，鸭绿江障塞长城与朝鲜大宁江长城、辽宁阜新障塞长城在形制上类似，都属于障塞结构，因此它们都应归属于东北燕秦汉长城的体系中。

鸭绿江障塞长城的发现，使得诸多历史悬案迎刃而解

鸭绿江障塞长城是东北燕秦汉长城最具考古学价值的区段。过去许多困惑中外学界的历史悬案，随着鸭绿江障塞长城的考古新发现迎刃而解。

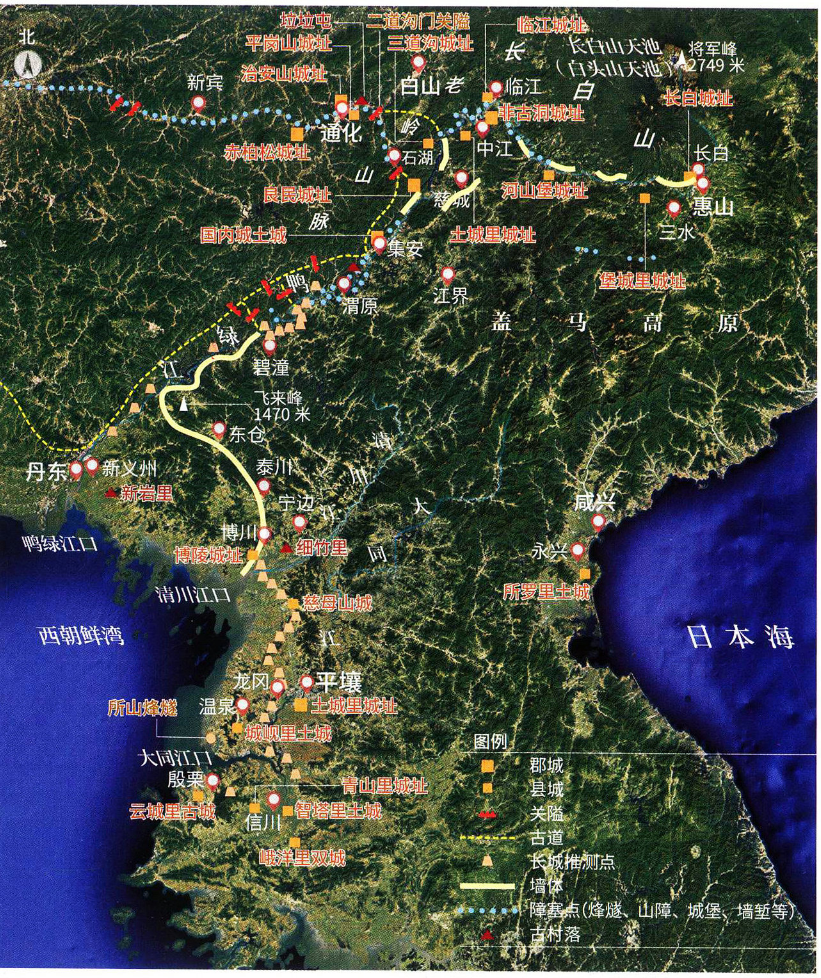


吉林白山市临江市
苇沙河镇
白马浪村

汉代城堡

鸭绿江上游两岸，存有许多不为人关注的古长城遗迹

在鸭绿江上游进行燕秦汉长城田野考古调查，除了要具备丰富的早期长城学专业理论知识外，还必须心细如微，才能“慧眼识珠”。如果沿临江市到长白朝鲜族自治县的303省道行走，只要注意，就会很容易在平原台地边缘发现古长城遗迹。右图为2014年，李树林教授在朝鲜两江道金亨稷郡江下里鸭绿江岸，发现的土石混筑长城墙体残垣。摄影／李树林


北
垃垃屯
二道沟门关隘
临江城址
平岗山城址
三道沟城址
长白山天池（白头山天池）
将军峰 2749 米
新宾
治安山城址
白山
老
岭
山
脉
临江
长
白
山
长白城址
通化
非古洞城址
石湖
中江
长白
赤柏松城址
河山堡城址
惠山
良民城址
慈城
三水
国内城土城
土城里城址
集安
鸭
绿
江
堡城里城址
渭原
江界
盖 马 高 原
碧潼
飞来峰 1470 米
东仓
清
川
江
丹东
新义州
泰川
新岩里
宁边
咸兴
大
同
江
鸭绿江口
博川
细竹里
永兴
博陵城址
清川江口
慈母山城
所罗里土城
西朝鲜湾
日本海
龙冈
平壤
所山烽燧
温泉
土城里城址
城岘里土城
大同江口
殷栗
青山里城址
云城里古城
智塔里土城
信川
峨洋里双城
图例
郡城
县城
关隘
古道
长城推测点
墙体
障塞点(烽燧、山障、城堡、墙堑等)
古村落

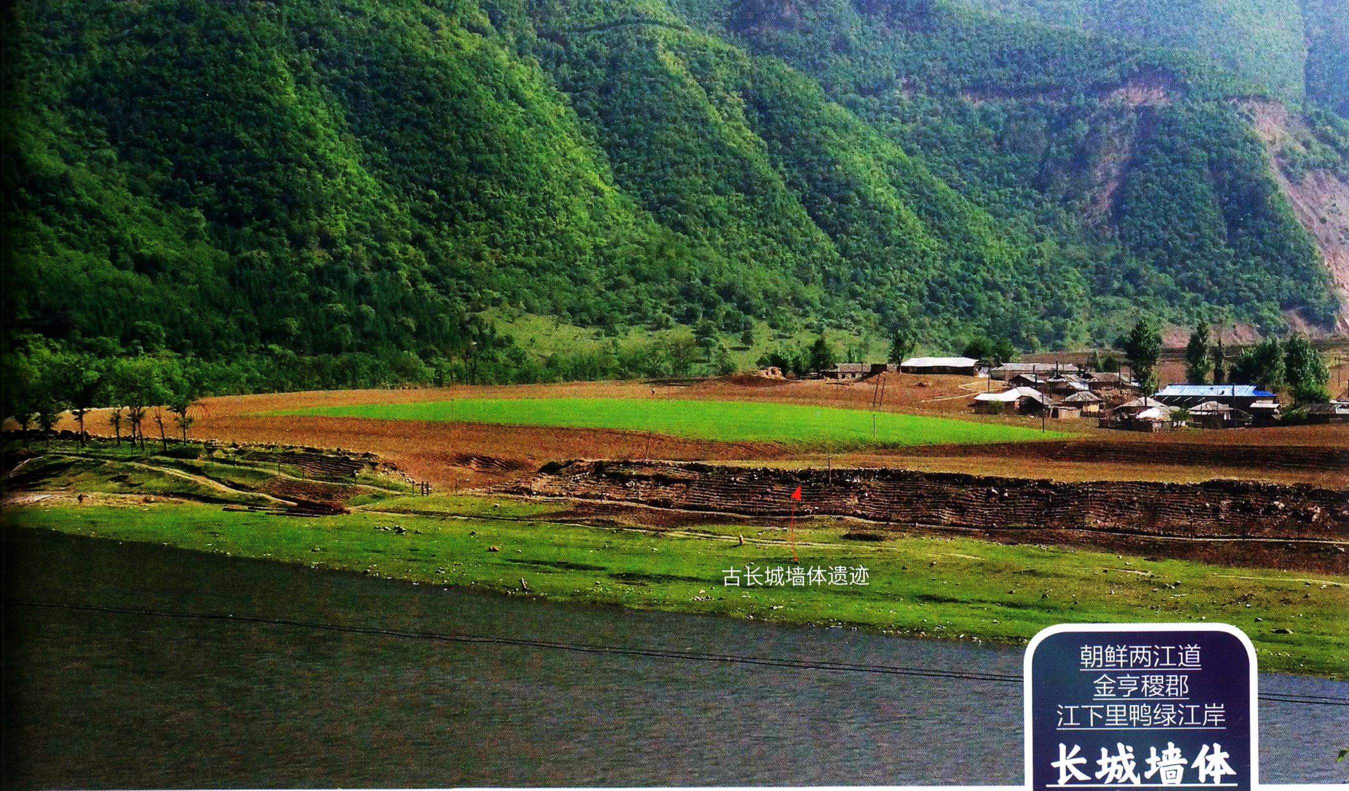
东北燕秦汉长城（中国吉林与朝鲜段）考古实体分布卫星影像图

限于本文篇幅，我在这里仅举两例：2014 年，在吉林通化的治安山城南侧平岗东山山顶上，我发现了一座始筑于战国晚期、秦汉沿用的“三环石坛”建筑遗址——一座保存完好、形制规整的祭祀建筑（历史上，在这里先后主持过祭祀大典的有燕王喜、秦县令和汉玄菟郡太守）。这一重大发现，让我提出的全新观点——燕国太子丹为“东保于辽东”殉国难之地就在治安山城，得到了有力佐证。

公元前 227 年，燕太子丹密谋“荆轲刺秦王”，行动失败，结果激怒了秦王，使得秦王将统一六国战争的主要矛头由亡赵转为攻燕。公元前 226

约公元前 265 年至前 244 年	公元前 226 年至前 222 年	公元前 221 至前 210 年		公元前 210 年至前 207 年
燕亦筑长城，自造阳至襄平，置上谷、渔阳、右北平、辽西、辽东郡以拒胡。（《史记·匈奴列传》）	二十一年（前 226 年），燕王喜、太子丹等尽率其精兵东保于辽东。（《史记·刺客列传》）	秦灭燕，属辽东外徼。（《史记·朝鲜列传》）	（前 215 年）乃使蒙恬将三十万众北逐戎狄，收河南。筑长城，因地形，用制险塞，起临洮，至辽东，延袤万余里。（《史记·蒙恬列传》》）	十余年而蒙恬死（前 210 年），诸侯畔秦，中国扰乱，诸秦所徙适戍边者皆复去。（《史记·匈奴列传》）
燕长城		秦长城		
自始全燕时，尝略属真番、朝鲜，为置吏，筑障塞。（《史记·朝鲜列传》）	二十五年（前 222 年），大兴兵，使王贲将，攻燕辽东，得燕王喜。还攻代，虏代王嘉。（《史记·秦始皇本纪》）	三十三年（前 215 年）……以为十四县，城河上为塞。（《史记·秦始皇本纪》）	三十四年（前 214 年），适治狱吏不直者，筑长城。（《史记·秦始皇本纪》）	秦故空地上下障。（《史记·朝鲜列传》）

历史文献与典籍中有关东北燕秦汉长城的记载



朝鲜两江道
金亨稷郡
江下里鸭绿江岸

长城墙体残垣

年，不得已放弃蓟都后，“燕王喜、太子丹等尽率其精兵东保于辽东”，东逃途中，“李信追丹，丹匿衍水中，燕王乃使使斩太子丹，欲献于秦”，最终引发出，“丹匿衍水中”的“衍水”，究竟为辽东何地的问题。自明、清以来，学者们大都臆测辽宁辽阳的太子河就是古“衍水”，至今在史学界似成定论。

我依据《战国策》、《史记》、《汉书》等史料，结合考古新发现的燕秦汉长城“真番障塞”线，进一步否定了“衍水”为太子河的旧论，支持辽宁本溪博物馆梁志龙研究员提出的“衍水”为吉林境内浑江的观点。我考证“丹匿衍水中”的燕塞要城，为今通化浑江和哈尼河所夹的治安山城。公元前222年，秦军也是在这里俘虏了燕王喜。《汉书》所载的“盐难水”，实为“燕难水”的谐音。

在通化县石湖镇公益村南沟谷隘口，存有一道封锁出入鸭绿江中上游列城的重要关隘址，土石混筑，正面挖有宽约8

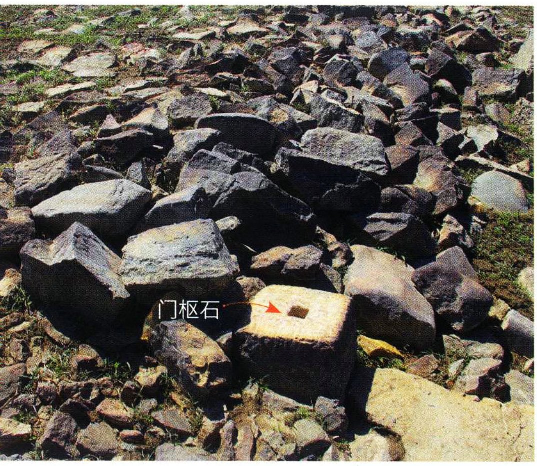
公元前 195 年至前 108 年	公元前 108 年至前 83 年	公元前 82 年至前 75 年	14 年至 132 年		189 年至 220 年
汉兴……满亡命，聚党千余人魋结蛮夷服而东走出塞，渡浿水，居秦故空地上下障。（《史记•朝鲜列传》）	汉兴，为其远，难守，复修辽东故塞，至浿水为界，属燕。（《史记•朝鲜列传》）	至昭帝始元五年（前 82 年），罢临屯、真番，以并乐浪、玄菟。玄菟复徙居句骊……（《后汉书•东夷列传》）	三十三年（14 年）秋八月，王命乌伊、摩离领兵二万，西伐梁貊，灭其国。进兵袭取汉高句丽县。（《三国史记•琉璃明王》）	阳嘉元年（132 年）……复置玄菟郡屯田六部。（《后汉书•顺帝纪》）	玄菟郡在辽东北，相去二百里。（《三国志•吴书》）
		汉长城			
武帝灭朝鲜，于其地设乐浪、临屯、玄菟、真番四郡。（《史记•朝鲜列传》）	西连诸国，至于安息，东过碣石，以玄菟、乐浪为郡。北却匈奴万里，更起营塞。（《汉书•贾捐之传》）	（昭帝元凤六年前 75 年）春正月，募郡国徒筑辽东玄菟城。（《汉书•昭帝纪》）	元兴元年（105 年）春，高句丽王宫入辽东塞，寇略六县。（《资治通鉴•汉纪•孝和》）	夫余在长城北千里。（《魏略辑本》）	公孙度据辽东，复置玄菟郡于辽东北二百里。（《读史方舆纪要》）

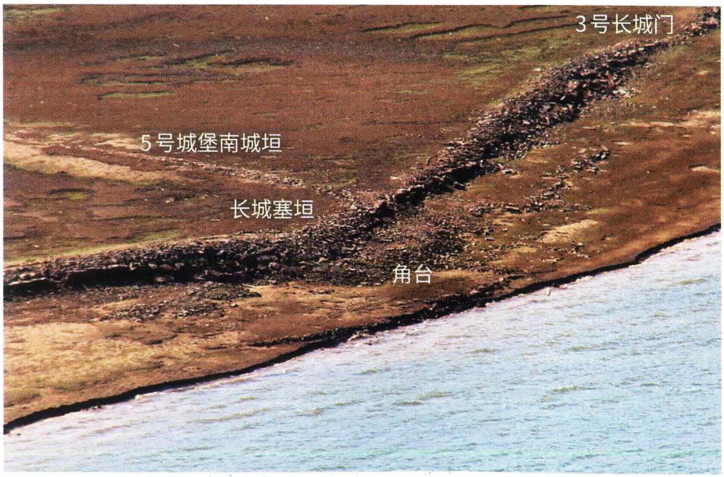
燕秦汉长城的“河塞”防御体系，印证了史籍的真实性

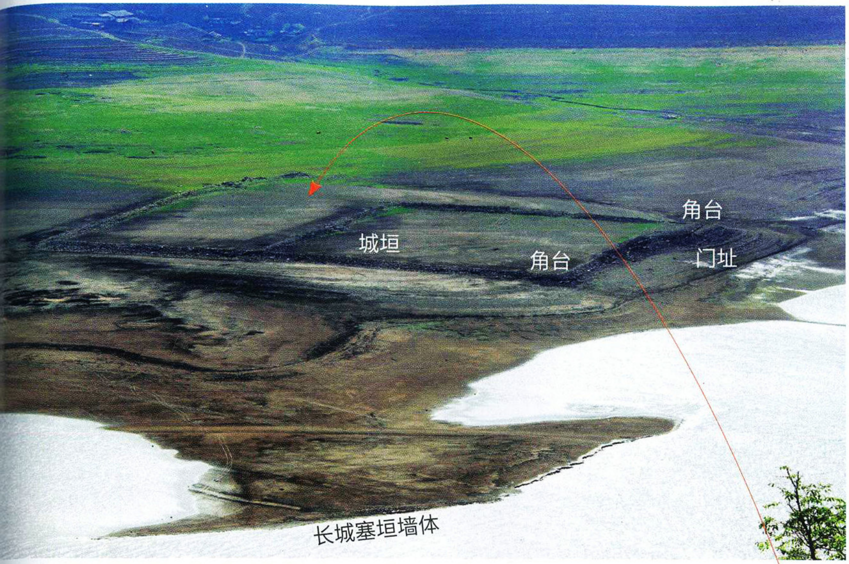
土城里江塞北区岗地长城墙体，在土城河口设有一号长城门，门旁存有戍卒居住址。长城过河南下，沿平原折向山谷谷口止（下图）。塞垣长度约2.2公里，墙体上有3处长城门址。左页上图为2号长城门“门枢石”，左页下图为3号长城门址、2处马面址，还有塞垣内1座中型行政性城址、5座小微型城址及若干建筑址，构成了相对封闭独立的“河塞”防御体系。其中一号城址平面呈“日”字形，周长约575米，考为乐浪郡东部都尉治不而（耐）县故治（右页上图）。这一发现，印证了《后汉书》所载“天设山河，秦筑长城，汉起塞垣，所以别内外”的史实。摄影／李树林

米的堑壕，是目前东北燕秦汉长城线上发现的规模最大、保存较好的汉代关隘遗迹。石湖关隘的东西两侧为高耸的老岭山脉，由通化治安山城通往集安市区国内城、良民城址的“玄菟古道”就在关隘分为两支，因此该关隘是古代进出“单单（音 dān chán）大岭”至鸭绿江“岭东七县”的重要门户和必经之地，具有重要战略地位。

关于这座关隘的历史名称，学界至今没有结论。结合在鸭绿江中上游障塞线上发现的7座中大型汉城址——我国的集安国内城下早期土城、良民城址、白山三道沟城址、长白大城址，以及朝鲜的慈城郡土城里一号城址（西汉乐浪郡东部都尉治不而县）、金亨稷郡河山堡城址、三水郡堡城里城址，我得出可靠结论：东汉时期的“单单大岭”就是老岭山脉，前述关隘可命名为“单单关”。“岭东七县”，就是鸭绿江中上游障塞线上发现的那7座汉城址，它们都位于老岭山脉以东。而以往学界曾推断，“单单关”为高句丽始筑，“单单大岭”为今朝鲜境内的狼林山脉。

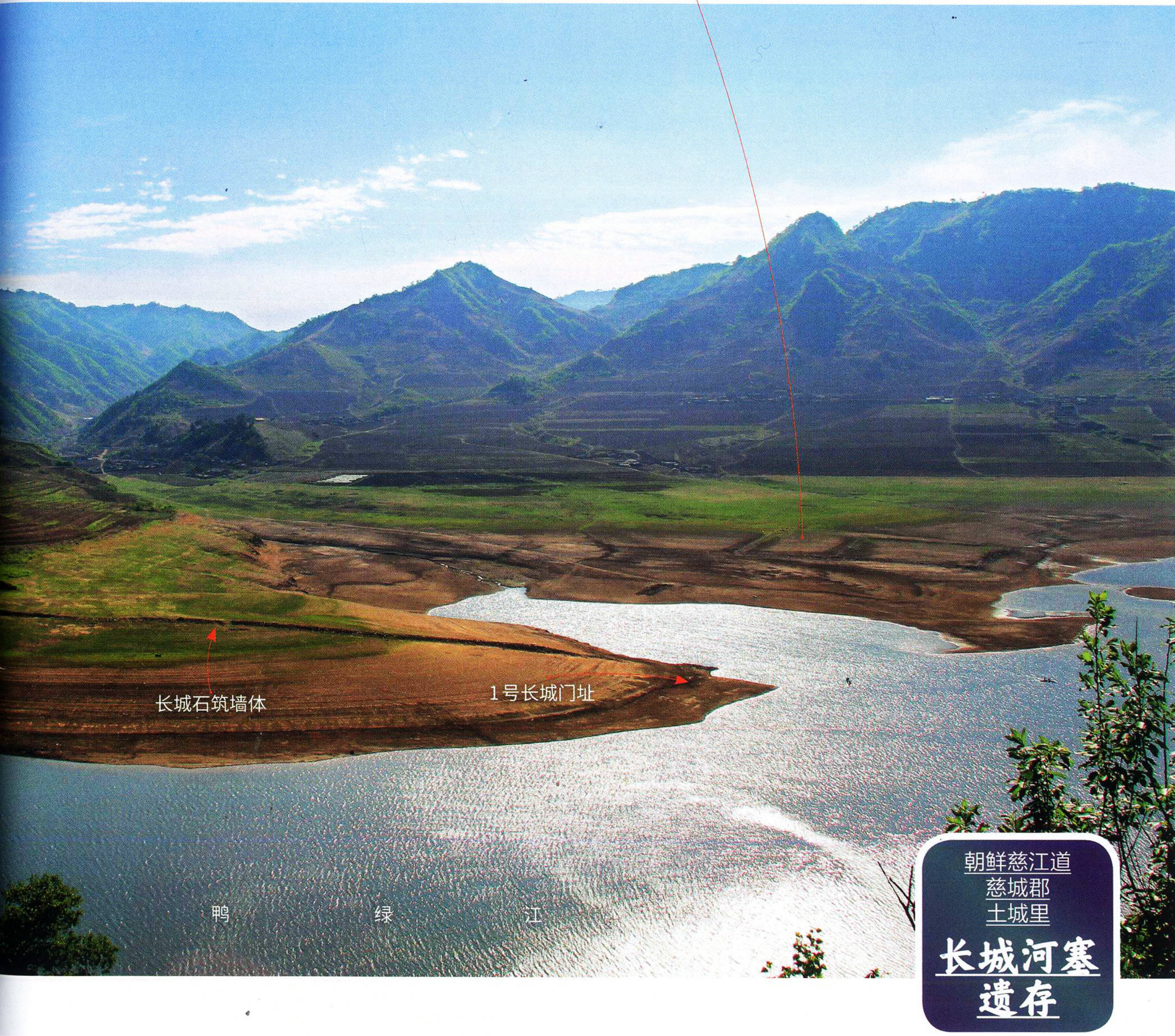





角台
城垣
角台
门址
长城塞垣墙体

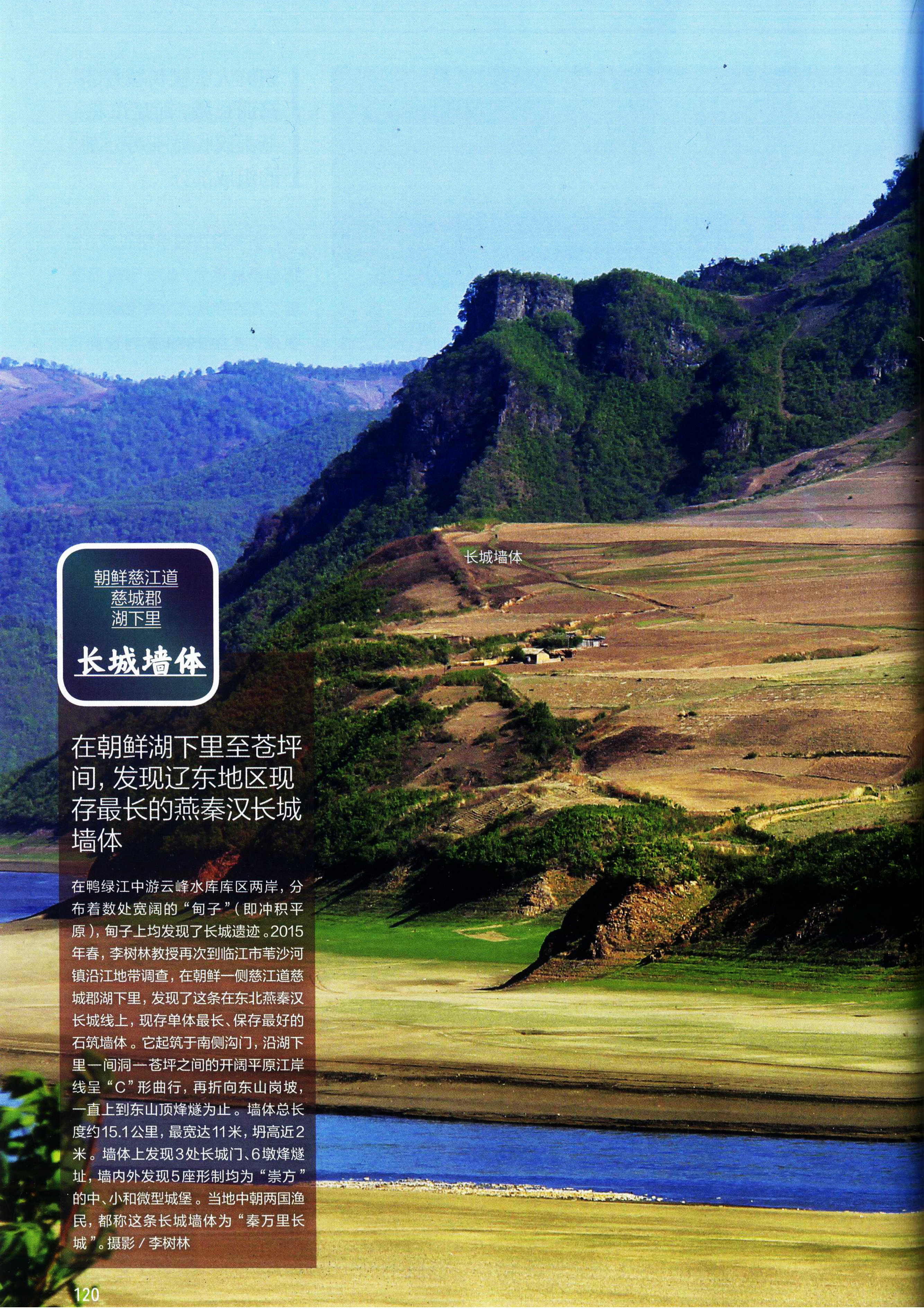
朝鲜大宁江长城并非高丽长城，而是东北燕秦汉长城不可分割的组成部分

朝鲜境内的早期长城，在历史上被称为“朝鲜障塞”，主要分布在鸭绿江左岸和大宁江东侧。其中1984年调查确认的大宁江长城长120公里，北自朝鲜的碧潼郡起，南到清川江口博陵城（我考证为西汉辽


长城石筑墙体
1号长城门址
鸭 绿 江

朝鲜慈江道
慈城郡
土城里

长城河塞遗存

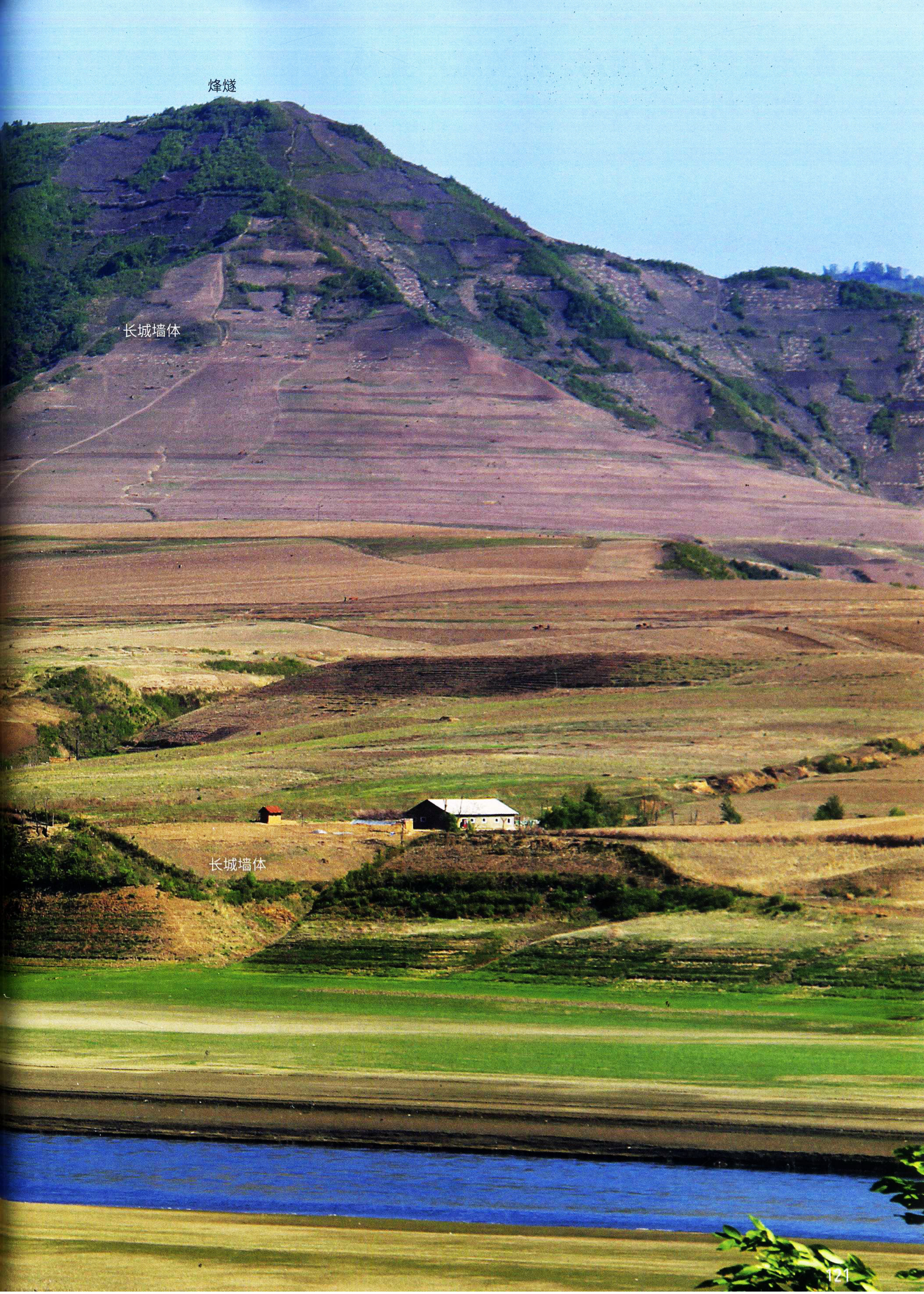


朝鲜慈江道
慈城郡
湖下里

长城墙体

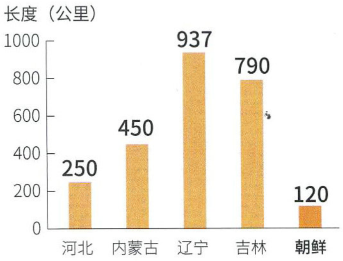
在朝鲜湖下里至苍坪间，发现辽东地区现存最长的燕秦汉长城墙体

在鸭绿江中游云峰水库库区两岸，分布着数处宽阔的“甸子”（即冲积平原），甸子上均发现了长城遗迹。2015年春，李树林教授再次到临江市苇沙河镇沿江地带调查，在朝鲜一侧慈江道慈城郡湖下里，发现了这条在东北燕秦汉长城线上，现存单体最长、保存最好的石筑墙体。它起筑于南侧沟门，沿湖下里—间洞—苍坪之间的开阔平原江岸线呈“C”形曲行，再折向东山岗坡，一直上到东山顶烽燧为止。墙体总长度约15.1公里，最宽达11米，坍高近2米。墙体上发现3处长城门、6墩烽燧址，墙内外发现5座形制均为“崇方”的中、小和微型城堡。当地中朝两国渔民，都称这条长城墙体为“秦万里长城”。摄影／李树林

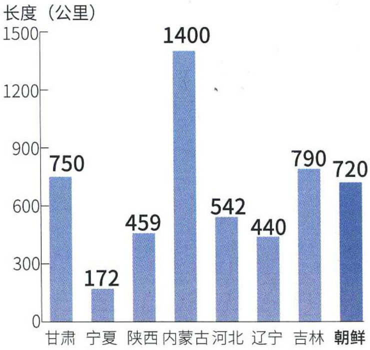

烽燧
长城墙体
长城墙体

秦始皇统一中国后，将长城一直修筑到了朝鲜的碣石一带。

统计数据截至 2019 年 6 月



燕长城田野考古调查长度最新统计



秦长城田野考古调查长度最新统计

东郡东部都尉治武茨县所在）。从博陵城开始，秦汉长城一直向南延伸至平壤大同江南岸的土城里城址（乐浪郡治），然后再向西抵达西朝鲜湾龙冈郡的所山烽燧。

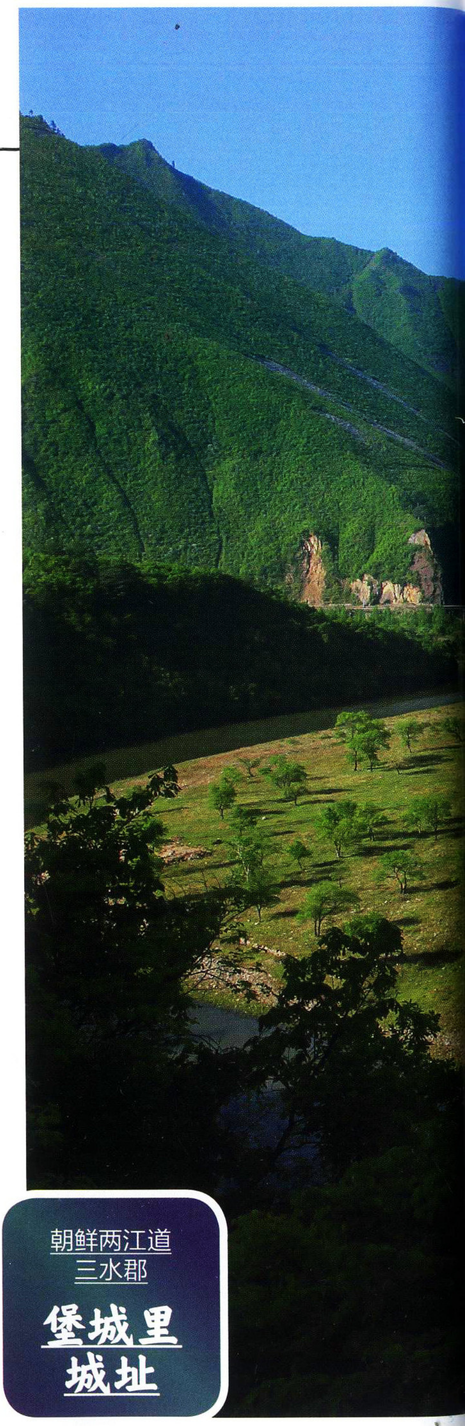
《史记·朝鲜列传》记载：“自始全燕时，尝略属真番、朝鲜，为置吏，筑障塞。”秦始皇统一中国后，在北方连缀起了秦、赵、燕旧塞，修筑了中国历史上第一道万里长城，并将长城一直修筑到朝鲜的碣石一带。《通典·边防典》载：“碣石山在汉乐浪郡遂成县，长城起于此山。今验长城东截辽水，而入高丽，遗址犹存。”此碣石山，非燕塞碣石，而是朝鲜大同江口附近的碣石山，是秦长城的起点。

汉武帝灭“卫氏朝鲜”之前，已有效掌控了朝鲜原秦长城浿水（清川江）段障塞。汉武帝灭“卫氏朝鲜”后，在鸭绿江中上游设有真番、玄菟二郡，在大同江南岸和载宁江中上游设有乐浪、临屯二郡，并在“秦故空地上下障”浿水障塞的基础上，又复修了一道抵达大同江口的新障塞线。

上世纪 80 年代，朝鲜考古工作者在大宁江东岸和清川江河口间，发现了大宁江长城。朝鲜学者认为，大宁江长城是“王建高丽”时期为防备契丹和女真所建。

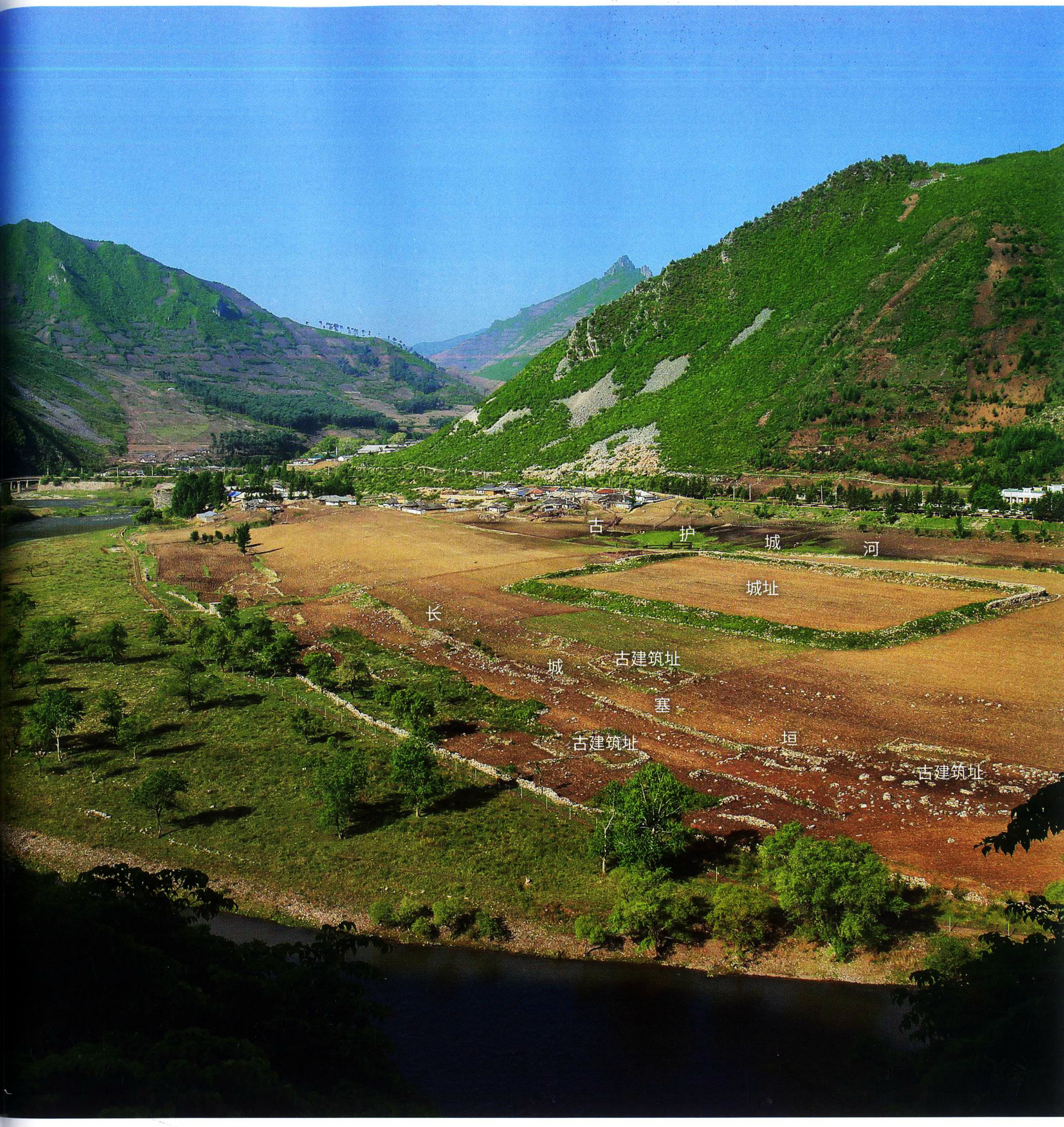
中国学者则依据朝鲜西北地区发现的燕国明刀钱和建筑瓦件等诸多文物，普遍认为大宁江长城为战国时期的燕长城。

我认为，从历史分期来看，大宁江长城属于中国早期长城障塞形制；从出土遗物来判断，大宁江长城为战国中晚期燕国始筑；而从文献记载来分析，大宁江长城为燕“辽东故塞”之“朝鲜障塞”线，而且其东侧的障塞线，还是汉武帝“复修辽东故塞”所筑的“乐浪障塞”所经区段。



朝鲜两江道三水郡

堡城里城址



堡城里城址，位于鸭绿江岸冲积平原上，东距中国吉林长白县长白大城直线距离仅14公里。城址平面呈圆角长方形，石筑城垣，周长500余米。设有西、南2座瓮门，其中西瓮门形制为向外凸出、长宽各11米的方形门，城址四角未发现角台。该城址形制简单原始，与中国内蒙古河套地区长城线上的战国、秦汉边城形制相同。城址附近的朝鲜甲山郡沙坪里、金华里等地早期遗址中，普遍出土泥质绳纹黑褐陶器，亦与中国鸭绿江中上游地带列堡所出遗物完全相同。据李树林教授考证，堡城里为真番郡十五属县之一。

堡城里城址形制，与中国长城线上的战国、秦汉边城形制完全相同

燕东北长城是一条“七千里长城”，而秦长城则超过了“万里”规模。

朝鲜平壤市
乐浪区
大同江南岸500米

土城洞城址

朝鲜黄海北道
凤山郡

智塔里城址

我国燕秦汉长城到底有多长，现在总算有了基本定论

经过多年调查，东北燕秦汉长城的地理走向与长度得到了确认，除了具有重大的学术价值外，对于澄清有关我国燕秦汉长城的长度到底有多长，也具有重要意义。

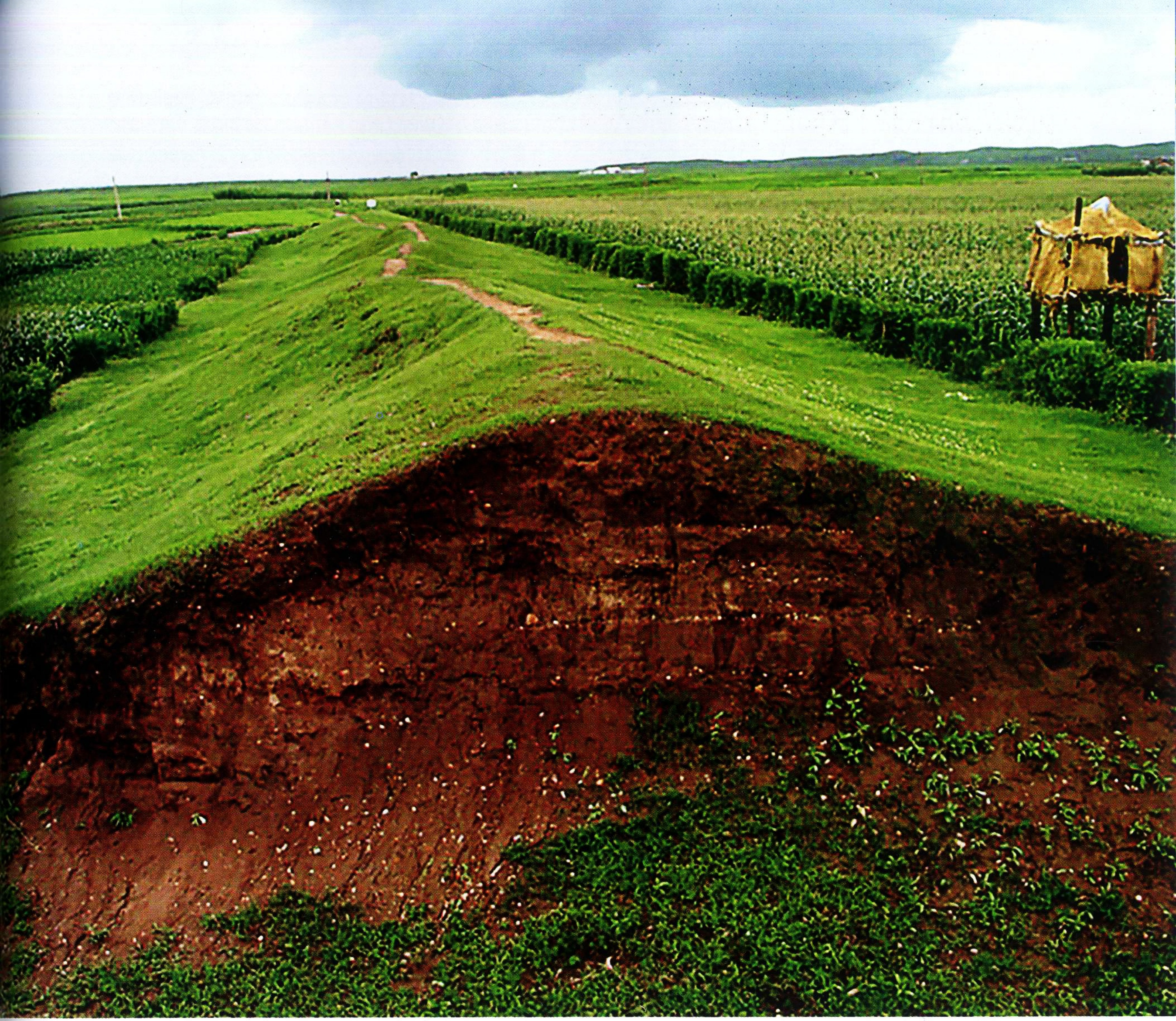
过去，由于受田野考古成果制约，东北燕秦汉长城的具体走向、端点止于哪里、长度是多少等，始终都是困扰我国学界的历史性难题。不仅国外学界质疑，中国秦汉万里长城的长度不够“万里”，就连一些中国学者也认为，古代文献在记述燕秦汉长城时，存在故意夸大的现象，难以通过考古来证实。

2012年6月5日，国家文物局正式公布，中国历代长城的总长度为21196.18公里，这也是中国首次科学、系统地测量历代长城得出的总长度。不过，燕、秦、汉长城的具体数据仍不明朗。

通过近30年的调研，我得出的最终结论是：中国史籍所载有关东北燕秦汉长城的内容基本准确可信，并无夸大、虚构之处。下面是我统计的燕、秦时期东北长城（包括内蒙古赤峰、辽宁朝阳及河北张家口、承德）的长度数据。

我确认的燕时期东北长城总长度约2527公里，如果再加上各地区之间的空白段，燕东北长城总长度约3000公里（周秦时期的1里相当于现在的415米，约合7200周里），首次证明燕东北长城是一条“七千里长城”，填补了燕东北长城长度的历史空白。

我国辽宁、吉林和朝鲜境内的秦长城，基本沿用燕长城旧址走向，长度约1950公里。如果加上我国甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、河北等区段，总长度约5273公里。由于各地实体间还存有诸多空白段、有待



确认的路线，保守估算秦长城完整总长度约5500公里。按周秦1里相当于现在的415米计算，5500公里相当于1.33万里。即使按现有实体5212公里计算，亦约合1.26万里，因此秦长城的长度超过了“万里”规模。

而汉长城的规模较秦长城更大、路线更长，但由于横跨中国、朝鲜、蒙古、中亚等不同国家、地区，目前尚难以准确统计。中国学界提出的汉长城超过两万里（指汉里）的长度，应该是符合历史事实的。

土城洞城址（左上图），城址周长约1500米。城内出土汉代遗物极为丰富，有“千秋万岁”、“乐浪礼官”、“乐浪富贵”等文字瓦当，“乐浪太守章”、“朝鲜（县）右尉”、“乐浪大尹章”等官印封泥200余枚，还出土了西汉文帝时期半两钱铸范等，是一处重要的货币铸造地，证明这里就是当时的乐浪郡治址。智塔里城址（上图），在该城址北约5公里处，发现了带方太守张抚夷墓，有“使君带方太守张抚夷”、“太康四年三月昭明王长造”的铭文，为将智塔里土城推定为乐浪郡南部都尉治昭明县和带方郡故治提供了直接考古证据。目前在朝鲜半岛大同江、载宁江流域和东部日本海沿岸，已发现6座典型汉文化城址，都为乐浪郡属县。供图／肖景全

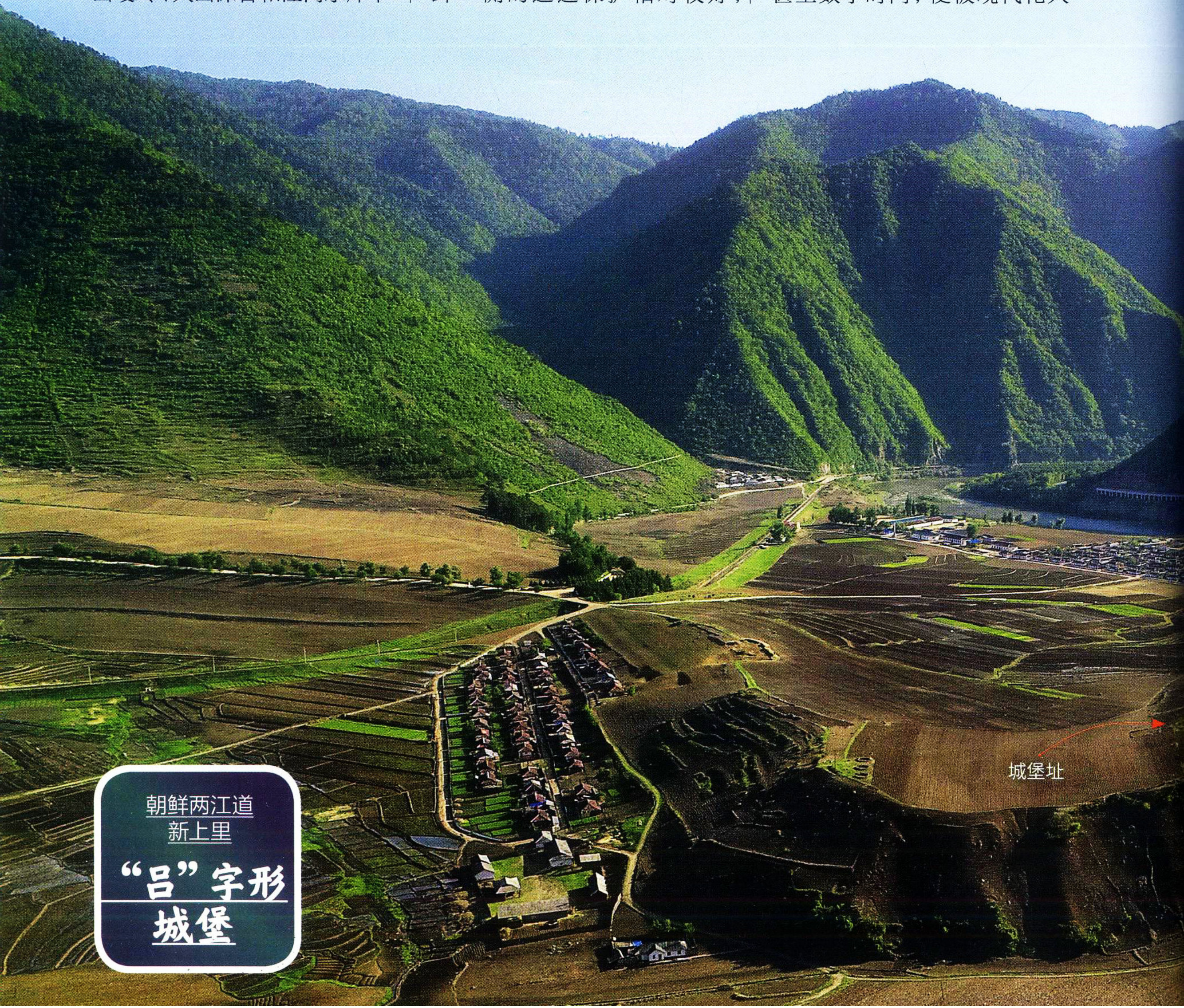
土城洞城址是乐浪郡治朝鲜县故治，智塔里土城则为汉代乐浪郡与晋带方郡属县

东北燕秦汉长城遭受毁坏的速度惊人，亟待保护

东北燕秦汉长城行经的地理环境有平原、草原、沙地、丘陵、山地、江河和海岸等。从保护现状看，交通不便、人迹罕至的高山峻岭、大山深谷和江河水库下的遗迹基本保存较好，遗址点分布密集；位于人口密集、交通便利、经济发达地区的遗迹，则保存较差，人为破坏十分严重。

从分布空间上看，鸭绿江障塞长城中国一侧的遗迹保存较差，当地村民随意拆毁遗迹、盖房砌墙的情况较为普遍；朝鲜一侧的遗迹保护相对较好，很少出现任意拆毁的现象。

在长城遭受破坏的原因中，自然破坏所占的比重较小，人为破坏的比重更大。在调查中，我发现，自2000年后，随着东北经济开发力度不断加大，长城遗址破坏日益严重，呈现加速趋势。一些遗迹在数月、数天甚至数小时内，便被现代化大



微型城堡充分体现了中国早期长城"因河为塞"、"因边置险"的设置理念

鸭绿江上游沿岸冲积平原的面积一般都比较狭小，古人普遍筑有山障、列堡以便屯兵戍守、徙民实边、开发屯田。图中为朝鲜两江道新上里山岗顶部平面呈"吕"字形的微型城堡，为加强自身军事防御，在临江台地边缘还修筑有长约2.4公里的长城墙体，充分体现了中国早期长城"因河为塞"、"因边置险"的设置理念。

型机械挖掘一空，不留一丝痕迹，这种现象正逐渐增多。

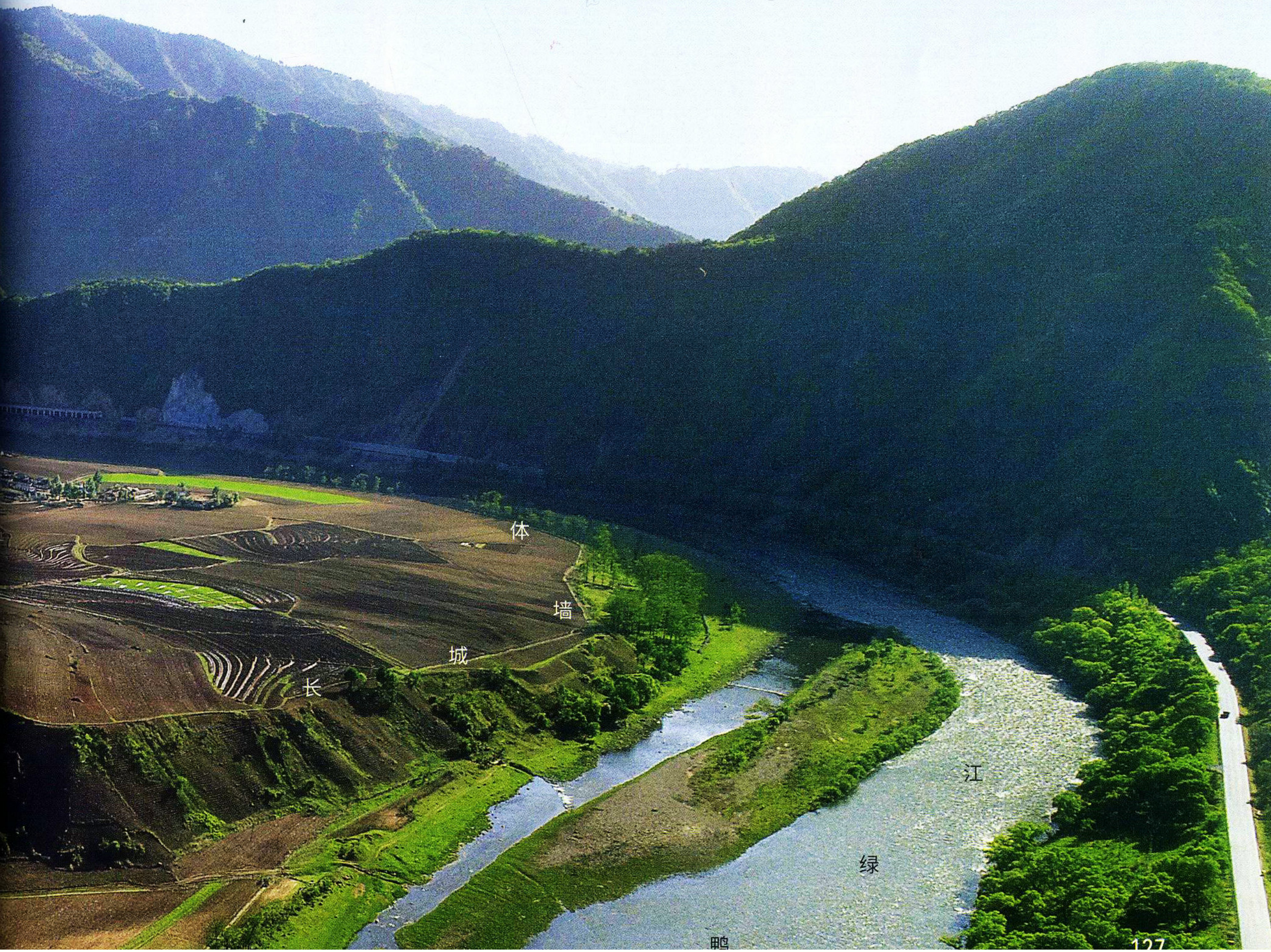
例如，在辽宁阜新市阜新蒙古族自治县八家子山山脊线，我在2013—2015年调查时，发现列燧5墩，且有保存完好的半地穴式石基戍卒居住址。没想到，在2018年秋再来航拍时，整座山体已被钩机挖掘出一道道植树坑，所有的烽燧址、戍卒居住址全被破坏，一个不存。

2013年春，某大企业买下吉林通化县快大茂镇聚鑫经济开发区的一块阶地，准备将我新发现的一处战国秦汉文化遗址铲平，进行建设开发。我专门向当地文物管理所致电，但得到的答复是，文物部门并不知道该地是一处古文化遗址，不属于文保单位，不在保护之列。仅数月间，几台大型挖掘机就将遗址挖掘一空，使附近山顶上的障城成为孤立的遗址。

总的看来，东北燕秦汉长城的保护现状不容乐观，破坏速度惊人。因此，我建议国家和地方文物部门，能重视新发现、新确认的长城遗迹，进行复查登记备案，切实纳入“长城保护规划”，为子孙后代留下这些不可再生的文化遗产。

著名历史学家翦伯赞曾有一首描写汉代长城的诗篇：“断瓦颓垣古戍残，城头画角忆当年。边亭驰檄朝传警，铁马衔枚夜出关。輓粟输刍填瀚海，堑山堙谷接祁连。汉家飞将终尘土，废垒萧萧蔓草间。”或许，这也是目前东北燕秦汉长城最具体、生动的写照吧……

责任编辑／雷东军　图片编辑／王彤 吴敬
版式设计／李晟　地图编辑／王岩

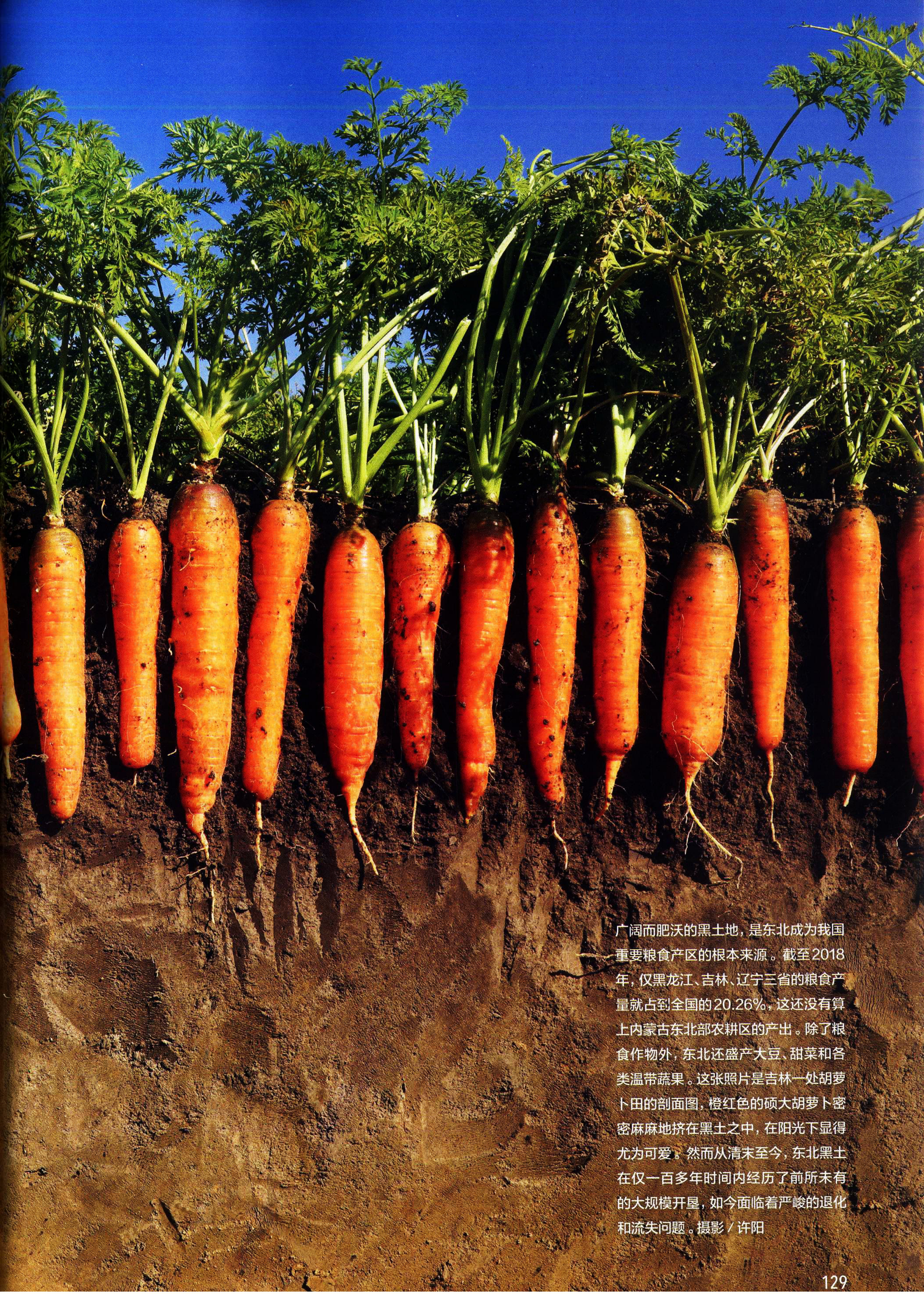


拿什么拯救你？

留住飞速消失的东北黑土

撰文 | 郭睿　摄影 | 邹志强 等

黑土，是最肥沃、最适宜耕作的土壤，有着“一两土，二两油”的美称。目前世界上有四大黑土集中分布区，其中一个便是我国东北地区。正是依托富饶的黑土，东北地区已成为保障国家粮食安全的重要“粮仓”。然而，出乎很多人意料的是，如今东北黑土的土层正变得越来越薄，肥力也正在迅速衰退。那么，究竟是什么原因导致这片土地陷入“病入膏肓”的困境？又该怎样才能拯救它呢？



广阔而肥沃的黑土地，是东北成为我国重要粮食产区的根本来源。截至2018年，仅黑龙江、吉林、辽宁三省的粮食产量就占到全国的20.26%，这还没有算上内蒙古东北部农耕区的产出。除了粮食作物外，东北还盛产大豆、甜菜和各类温带蔬果。这张照片是吉林一处胡萝卜田的剖面图，橙红色的硕大胡萝卜密密麻麻地挤在黑土之中，在阳光下显得尤为可爱。然而从清末至今，东北黑土在仅一百多年时间内经历了前所未有的大规模开垦，如今面临着严峻的退化和流失问题。摄影 / 许阳

“一两土，二两油”的肥沃黑土，变得“连水都攥不出来了”

说到我的家乡东北地区，这里的人们总是称自己是一群来自“黑土地”上的人。黑土地，早已成为了东北的一种文化象征。

黑土的土质松软，腐殖质层深厚，表层土壤有机质含量大约是黄土的十倍，是世界公认的最肥沃、最适宜耕作的土壤。在东北黑土区生活的当地人，往往以“一两土，二两油”来形容黑土的肥沃。

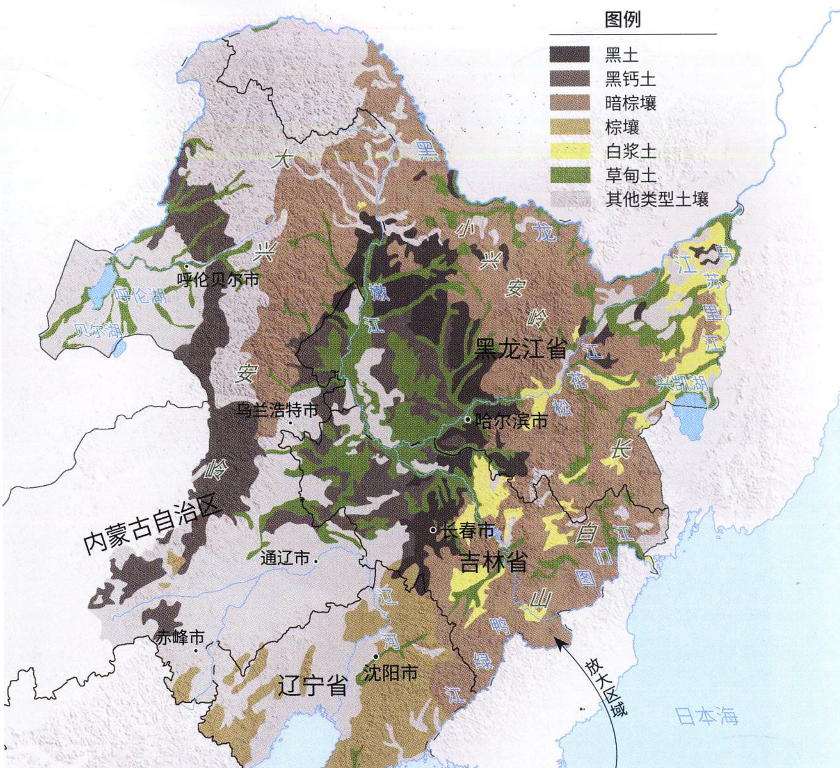
这里说的“黑土”，是对黑土区暗色土壤的统称，包含了土壤系统分类中的黑土、黑钙土、暗棕壤、棕壤、白浆土、草甸土、水稻土等多种土壤类型。我国东北平原与乌克兰平

富含有机质和营养元素的黑土，是世界上最肥沃的土壤

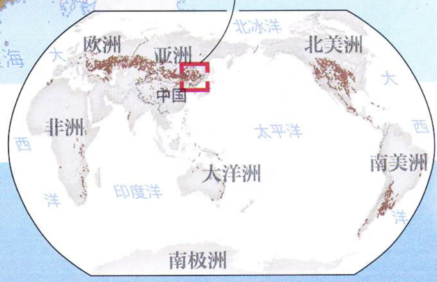
一望无际的黑土地上，土豆迎来收获时节，密密麻麻地堆积在田地间。黑土是世界上最为肥沃的土壤，分布在亚洲、欧洲、北美洲、南美洲的半湿润至半干旱的平原区域，世界上集中连片的黑土主要有四大分布区：我国东北地区、乌克兰平原、北美洲密西西比河流域、南美洲以潘帕斯草原为主的地区。“黑土”这一统称其实包含土壤发生分类学中的黑土、黑钙土、暗棕壤、棕壤、白浆土、草甸土、水稻土等多种土壤类型，我们在地图上画出了其中几种主要黑土类土壤在东北黑土区的分布情况。我国东北黑土区主要涵盖黑龙江、吉林、辽宁三省和内蒙古呼伦贝尔、兴安、通辽、赤峰的大部分地区。摄影／刘连奎

原、密西西比河流域所在的美国大平原、南美洲的潘帕斯草原，并称为“世界四大黑土分布区”。这些地区无一例外都是“大粮仓”，深刻影响着所在国乃至全球粮食的产量和市场价格。

我国东北的黑土，主要分布在黑龙江、吉林、辽宁三省和内蒙古自治区的呼伦贝尔、兴安、通辽、赤峰等地的低山、丘陵和平原地区。这里是我国重要的粮食产区，玉米、水稻和大豆的产量在全国领先，这些作物不仅是关乎民生的商品粮，也是重要的战略储备粮。


图例
黑土
黑钙土
暗棕壤
棕壤
白浆土
草甸土
其他类型土壤
大兴安岭
小兴安岭
黑龙江
嫩江
松花江
乌苏里江
兴凯湖
长白山
呼伦湖
贝尔湖
呼伦贝尔市
乌兰浩特市
哈尔滨市
长春市
通辽市
赤峰市
沈阳市
黑龙江省
吉林省
辽宁省
内蒙古自治区
辽河
图们江
鸭绿江
北京市
渤海
黄海
日本海
放大区域

东北黑土区土壤分布示意图


欧洲
亚洲
北冰洋
北美洲
中国
非洲
太平洋
大洋洲
南美洲
印度洋
大西洋
大西洋
南极洲

世界黑土分布示意图

绘图 / 郭鼎一

黑土非常肥沃高产，但退化后其自然恢复需要至少数十年

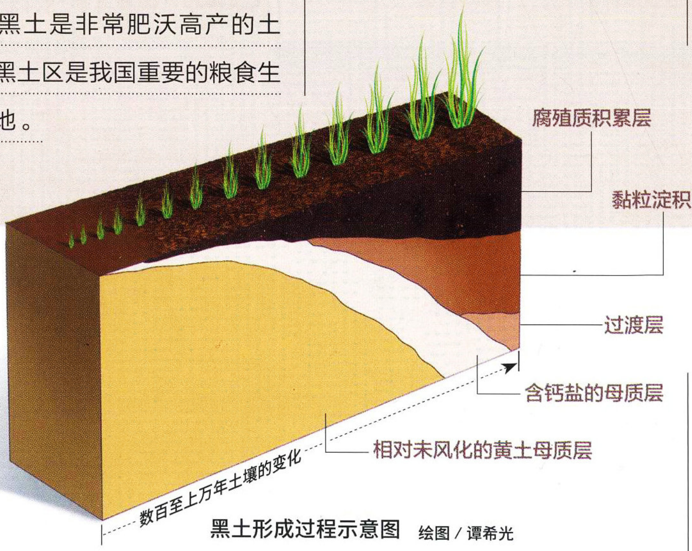
汪景宽

沈阳农业大学土地与环境学院　教授

黑土是广泛分布于我国东北温带地区的主要土壤，一般分布在地势平缓辽阔、波状起伏的漫岗之上，发育于草原或草甸植被之下，富含黑色的腐殖物质，土层深厚，结构良好。该区域四季分明，冬季寒冷漫长，夏季温热短促。由于夏季阳光充足，雨量充沛，昼夜温差大，非常适合玉米、大豆和水稻等农作物生长，因此黑土是非常肥沃高产的土壤，黑土区是我国重要的粮食生产基地。

但我国东北黑土主要分布在地形复杂的漫岗上，虽然坡度不大，但坡长较长，再加上该区夏季降雨集中，极易引起水土流失，导致不少坡度较大、耕作较久、土壤侵蚀较重地段已出现黑土层厚度不到20厘米的“破皮黄黑土”，甚至黑土层全部侵蚀掉的“露黄黑土”，土壤肥力明显降低，黑土明显退化。

退化流失后的黑土表层薄，质地黏重，植物及农作物生长缓慢，地上秸秆和根系归还少，土壤有机质自然恢复至少需要30—50年，甚至更长。因此必须加大黑土地区农田基本建设，实行保护性耕作，防治黑土地区水土流失，并采取切实可行的秸秆还田等措施，提高黑土土壤有机质含量，改善土壤结构和养分状况，确保黑土地的可持续利用。



黑土形成过程示意图　绘图 / 谭希光

在黑龙江省三江平原的广袤垦区，大豆和水稻收割之后，那些刚被翻出的黑土，在秋日午后阳光的照耀下闪闪发亮，如同流油一般。

黑土的形成，得益于这里独特的湿冷气候条件。东北夏季降雨充沛，土壤表面被丰茂的草甸植物覆盖，土壤上层含水量丰富，这种状态被称为“上层滞水”。到了漫长、寒冷的冬季，土壤的含水层形成季节性冻土，抑制了微生物的活动，枯草、落叶等有机残体的分解变得缓慢，从而转化成腐殖质，经过成千上万年，最终累积出了黑土表面那层深厚的腐殖质层。储存大量养分的腐殖质，正是黑土肥沃的秘密所在。

不过，令人感到痛心的是，尽管东北黑土被人类开发、利用的历史不长，但表土流失、肥力衰退等问题却日益严重。

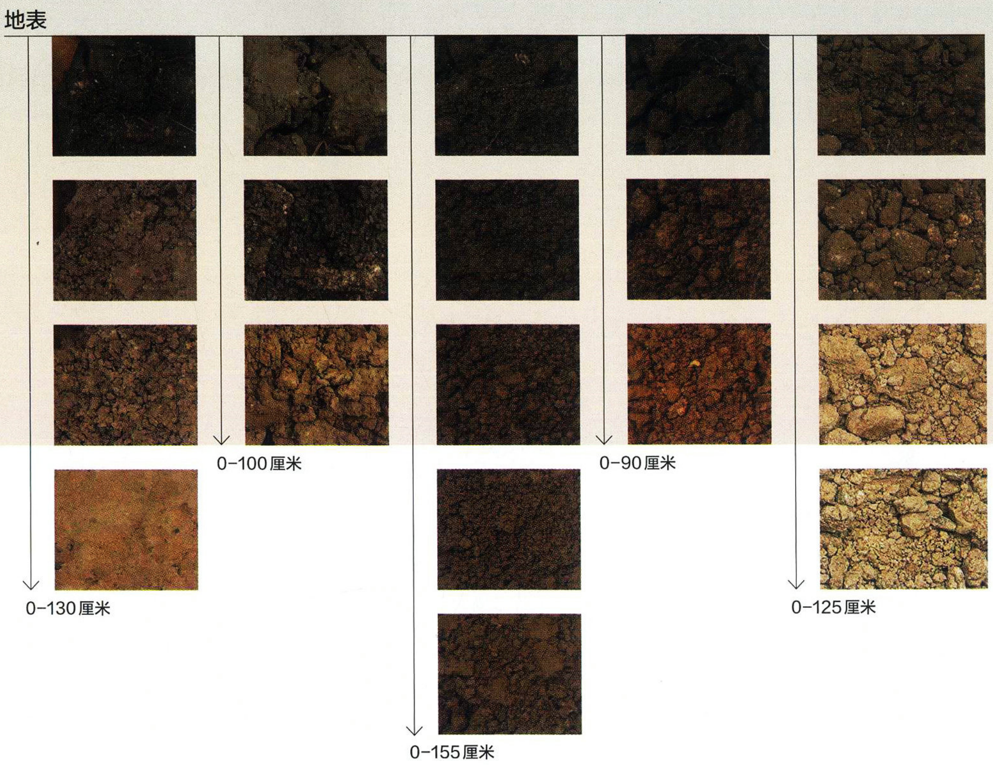
在地处松嫩平原的产粮大市黑龙江绥化市，当地农业部门监测发现，这些年部分地区

数百乃至上万年的转化与积累，才形成厚实而富饶的黑土层

黑土的形成，是一个非常缓慢的过程。成土母质被寒温带草地植被覆盖，土壤的含水层在冬季形成季节性冻土，抑制了微生物活动，使得枯萎植被的分解速度缓慢，转化成腐殖质并积累起来。历经数百甚至上万年，母质中的钙盐和部分黏粒随着淋溶而逐步下移，表层则逐步积累出具有相当厚度的腐殖质层，即黑土层。黑土层厚度与地形、植被类型、温度和水分条件等因素相关，温度越低、水分条件越好，黑土层发育得也越好。深厚的腐殖质层中富含有利于作物生长的有机质和氮、磷、钾，加上表层土质松软，保水性强，是最适宜农耕的土地（左页插图）。

东北黑土区几种典型土壤在不同深度的样本

土壤类型	草甸土	草甸土	黑土	暗棕壤	黑钙土
植被	苇草	水稻	黑豆	矮草	玉米
利用状况	湿地	水田	旱田	草地	旱田



东北黑土区包含土壤类型众多，我们选择了其中有代表性的几种土壤，将其在不同深度的样本展示在下方，它们的表面植被与土地利用状况也各不相同。摄影／许阳

的土壤正在黏化、板结，坡耕地的黑土流失现象也颇为严重。就连解放后才开垦的三江平原垦区也面临着同样的问题，一些地区土壤中的腐殖质含量呈逐年下降趋势，已从过去的“一两土，二两油”，变得“连水都攥不出来了”。

耕种多了，黑土“乏了”

摆在我面前的，是一份中国科学院东北地理与农业生态研究所的调查报告，该研究表明，黑土区的耕层土壤正面临着严峻的退化问题：土壤养分得不到弥补和再生、肥力逐渐下降、有机质丧失。该报告的结论是：黑土的退化与翻耕有着直接关系。

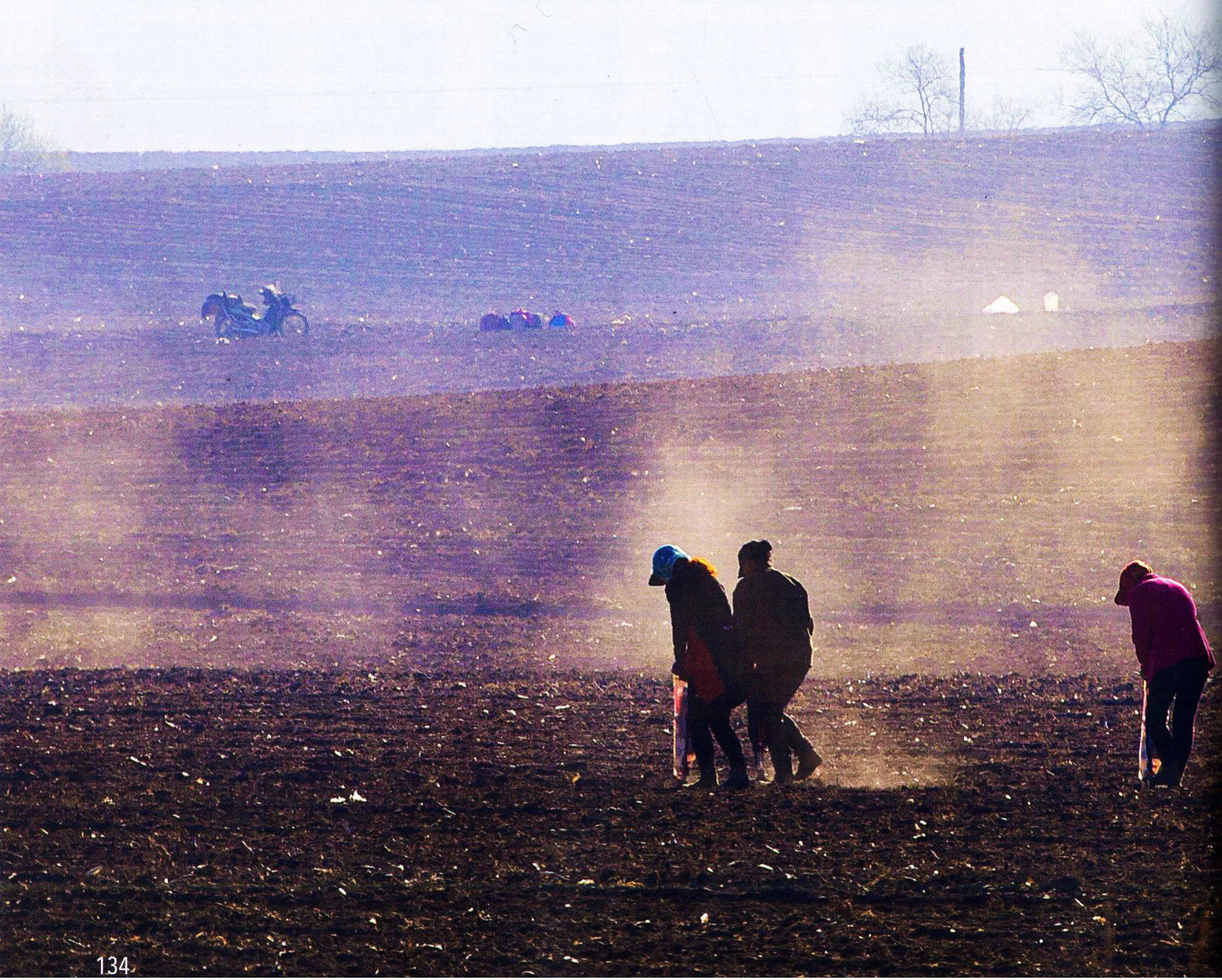
耕地松土，怎么反而害了黑土呢？

一直以来，人们习惯翻地耕作，目的是在除去杂草的同

在多风的东北，一场大风便可卷走大量裸露的表层黑土

时，让土壤接触更多空气，加速其中有机质的转化，帮助作物获取养分。但久而久之，翻耕造成土壤下层裸露，水分蒸发流失，黑土层的稳定结构被破坏，有机质在日晒雨淋下快速分解，导致土地肥力大幅下降，作物减产。用当地人的话说，就是黑土地“乏了”。而且，缺乏有机质的土壤更易板结，变得十分坚硬，进而存不住水分和养分，抗旱能力也随之降低。

虽然其他土壤也面临翻耕破坏土壤结构的问题，但黑土受到破坏后，恢复起来却要艰难得多。在自然状态下，植物一岁一枯荣，每年产生的枯枝落叶进入



春耕时节，采用传统耕作方式的吉林省四平市农民正在田间播种，大风席卷而来，尘土漫天飞扬。东北在冬春季节盛行西北风，大风频繁，再加上春季雨水较少，而田间万物刚开始复苏，裸露的土壤得不到植被的保护，表面上的肥沃黑土就会被风吹走。如果是翻耕过的土壤，土质更为疏松，导致大风对土壤侵蚀加剧。到了夏天，东北一些地区雨水充沛，无论是砸向地面的暴雨，还是沿坡地流淌的水流，都会对表面缺乏覆盖的黑土层造成伤害。

土壤，在东北特殊的气候条件下，经过长年累月的累积才会逐渐转化为腐殖质，进而形成黑土层，这是一个漫长的过程。但沉睡万年的黑土，正在短时间内经历着前所未有的开发。从晚清大批中原百姓迁往东北的“闯关东”开始，东北土地的大规模开垦便不曾停止，这里迅速成为了中国面积最为广阔、农业总产量最大的农耕区，这在东北的历史上是未曾有过的。

此外，无论是传统的农耕方式，还是现代的机械化、产业化耕作，作物每年都要从土壤中索取养分，在收割后，秸秆等作物残茬也会被收走。年复一年，黑土层中富含的氮、磷、钾等元素就会枯竭。久而久之，土地的肥力自然就降低了。

其实我们的祖先早就遇到过这个问题，他们想出了一个朴素却行之有效的方法：休耕，也就是在某一时期不种植农作物，让土地自行“休养生息”。但是，在今天人口不断增长而土地有限的压力下，这样的办法已经很难实行了。

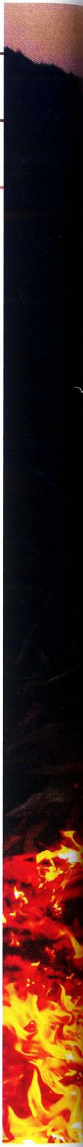
狂风加骤雨，可以轻易摧毁松软的黑土

东北黑土带的自然条件远比人们想象的还要严酷。看似旱涝保收的黑土农田，其实十分脆弱，很容易遭受风蚀和水蚀的破坏，维护起来也很困难。

东北多风，不仅冬春两季西北风频繁，夏天受东北冷涡（常在夏季东北地区上空活动的旋转气柱）影响，也容易形成强对流天气，造成局地大风。开垦之后，如果得不到植被的

秸秆回收不便，烧荒弊大于利，作物残茬需要更有效的再利用方式

农作物成熟和收获后，剩下的秸秆真的没用了吗？下图是秸秆被打包装车，准备运往收储站发电的画面，我国许多地区曾呼吁秸秆发电，号召将秸秆运到各地收储站，集中进行生物质发电，然而因种种缘故，秸秆收储和能源化利用困难重重（摄影／孙鑫）。由于处理不便，许多农民干脆将秸秆就地焚烧，结果不仅造成严重的污染问题，也烧掉了秸秆中和土壤表层原有的有机质，还会破坏土壤的生态系统（右图 摄影／王宁）。



保护，富含有机质的黑土表层不消几场大风便会被吹走。特别是翻耕过的土壤，土质结构更加疏松，风蚀更为严重。今年7月，在辽宁开原，因夏季强对流天气形成了“陆龙卷”。我揪心地看着社交媒体上流传的视频，龙卷风变得如同黑龙一般，所到之处，农田、建筑尽毁。

类似的问题在国外也早有发生。1935年4月14日，美国爆发了震惊世界的风灾“黑色星期天”。大风经过美国大平原的黑土带时，裹挟起了大量耕地表层的黑土，形成了恐怖的“黑风暴”。仅用三天，黑风暴就扫荡了美国三分之二的地区，并把3亿吨富含养分的黑土吹入了大西洋！这场黑风暴造成美国粮食减产过半，经济损失惨重。20世纪50年代，苏联大量开垦乌拉尔地区和哈萨克斯坦的荒地，到了1960年，也爆发了大规模的黑风暴，造成哈萨克斯坦新垦区农田被毁，粮食绝收。

除了风蚀，土壤遭受侵蚀

的另一个原因就是降雨。东北在我国北方属于降水比较丰沛的地带，东北东部有些地区的年降水量甚至会超过1000毫米。适宜的雨水，对农耕有着巨大的帮助，但并非所有降水过程都是“润物细无声”的。夏季的东北冷涡，极易带来短时强降雨甚至冰雹，光是雨滴或冰雹打到裸露地面的冲击力，就会对土壤造成破坏，更不必说流水的冲刷了。

人们常常以为，东北的粮食产区都是一望无际的大平原。其实，东北许多山脉前的波形台地，才是黑土的主要分布区，这些耕地被称为坡耕地。由于并不平整，有一个倾斜角度，因此这些坡耕地上发生的水蚀现象尤为显著。

来到梨树县的“免耕”试验田，我仿佛打开了通往新世界的大门

东北多风、多雨、多坡耕地的特点，决定了黑土的脆弱性。那么，有没有一种方法，既可以少翻土还照样能保证作物的高产呢?

答案就在作物自身。美国

地质学家戴维·R·蒙哥马利在他的著作《耕作革命：让土壤焕发生机》中，介绍了一个行之有效的可持续性发展体系：保护性耕作。其中一种代表性的方法称为“免耕”，顾名思义，即不翻动或少翻动表层土壤，并全年在土壤表层留下可用来覆盖保护土壤的作物残茬，也就是在收割农作物的种子（果实）之后，留下作物的根、茎、叶，在土壤表层形成一定的覆盖。这样的保护性耕作体系，能够有效地防止水土流失，恢复土地肥力，重建土壤的腐殖质层，并减少土地污染。

在东北，我国科学家也已经行动起来了。在中国农业大学、中国科学院沈阳应用生态研究所、中国科学院东北地理与农业生态研究所等科研院所和吉林四平市梨树县农业技术推广总站等部门共同的努力下，科研人员与当地村民一起，运用免耕法对土壤进行修复和保护。

我和摄影师许阳、张强走访了梨树县的高家保护性耕作研发基地和一些私人农场。那里的一切对于我们来说，简直像是打开了一扇通往新世界的大门。

梨树县所在的吉林省，就位于世界黄金玉米带上，当地广种玉米，他们的免耕法便以“秸秆还田”为基础。来到试验田里，眼前的地面微微起垄，玉米整齐排列其中，乍一看与普通翻耕的玉米地差不多，但地面铺满了打碎的秸秆。有了秸秆的保护，风蚀对土壤的伤害得到了有效控制。

根据梨树县农业技术推广总站的王贵满、赵鹏飞等工作人员介绍，使用免耕法的田地，通常每年只需要让大型机械开进田间两次。第一次是用专门的免耕播种机，一次性完成播种和施肥等一系列操作，而且播种时不需要挖开土地，而是通过“排种器”，将种子精准地埋进地里，尽量避免对土壤的扰动。第二次则是用带有秸秆处理功能的收割机，一边收获

面对日益严重的黑土退化和流失
科学家们行动了起来

作物，一边将秸秆切断，均匀覆盖在土壤表面。东北农田广袤，人力显然难以胜任如此庞大的工作量，必须采用大规模机械完成。

此外，免耕其实不等于完全不耕，在播种前少量翻动土壤表层，将秸秆与土壤表层紧密结合，才会有利于土壤吸收秸秆分解产生的有机质，也不会因风吹雨淋而流失表层黑土。

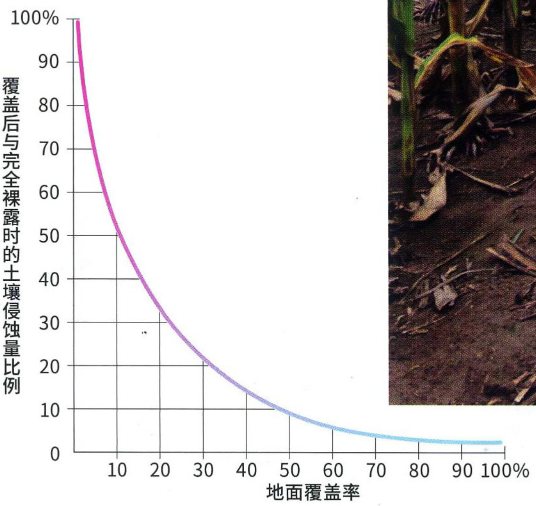
> **长期使用免耕法的土地，现在能轻松插一根手指进去**

经过十多年的努力，王贵满和赵鹏飞等农业技术人员取得了多项技术成果。首先是土壤肥力得到改善——秸秆还田5年后的耕地，地表以下2厘米内的土壤有机质含量增加了约40%，20厘米内土壤有机质含量增加了约13%。其次，由于免耕法减少了对土壤的翻动，最大程度保护了土壤原本的分层结构，对蚯蚓等土壤生物也起到了保护作用，它们可以帮助在土壤内构造大孔隙，让养分更好地流通。更大的好处是，表层的秸秆覆盖，能够减少雨水形成的地表径流，也能减少日晒时土壤的水分蒸发，土壤

频繁的土壤扰动和不合理的秸秆处理方式，是导致以黑土为代表的土壤退化和流失问题日益严重的重要原因。对此，科学家们提出了“保护性耕作”这一可持续发展体系，即尽量减少翻动表层土壤，并在土地上覆盖作物残茬。这种耕作理念乍听之下颇为反传统，它真的能够在恢复黑土肥力的同时保证作物产量吗？左页图中，中国农业大学的研究生正在吉林四平市梨树县试验站进行田间测产；下图中，中国科学院保护性耕作研发基地的工作人员正在对不同秸秆覆盖试验小区、不同深度土壤样品进行筛分，以便进行下一步的实验室内化学分析。

四季轮回，碎秸秆也在“免耕”的黑土地迎来生命的循环

春季，免耕机械在覆满秸秆的试验田间播种，这些特意保留的高茬，有助于防止大风将地表的碎秸秆刮跑（右页上图）。夏季，碎秸秆逐渐腐烂，分解而成的有机质开始被土壤吸收（右图 摄影 / 李保国）。到了秋冬，黑土大地迎来收获的季节，新的秸秆覆上土地表面，为黑土盖上一层蓄水保温防风的“棉被”，摄影师翻开一块土壤，深处松软的黑土中隐约可辨往年留下的残茬，已经分解了大半，与土壤均匀地混合在一起（右页下图 摄影 / 许阳）。数据显示，土壤表面覆盖越多，被侵蚀的程度就越低（下方图表）。



地面覆盖对土壤侵蚀的减弱作用示意图

蓄水量增加，抗旱能力提升，在西北风盛行期还能抑制“沙尘暴”的形成。此外，秸秆还田后无需再去焚烧，也减少了春秋两季霾的形成。他们的技术成果和推广方法，已经被业内誉为“梨树模式”。

我结识了一位居住在四平的摄影师邹志强，他专注于东北黑土地题材的拍摄，已经跟踪拍摄梨树县的黑土保护长达十年了。这十年间，邹志强发现土地的确在发生变化。他对我说：“长期使用免耕法的土地，现在能轻松插一根手指进去，一般的耕地，土壤板结严重，你的手指能整根插进土里吗？”

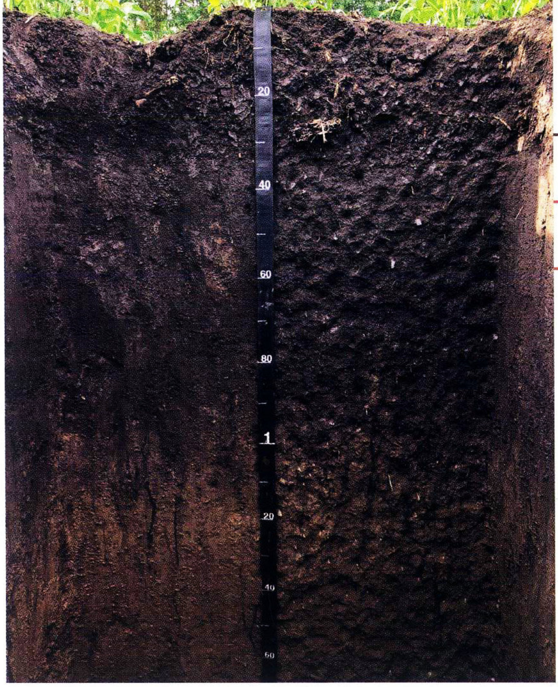
不仅如此，他还感受到了当地人精神面貌的变化。邹志强给我讲了很多当地见闻：“刚开始推广免耕法的时候，农民

都不理解、不接受，后来大家做了一个测产的比赛，就是把同等面积的两块地，分别用免耕法和传统方式播种玉米，结果是免耕法胜出，粮食产量更大，参与测产的农民一下子就尝到甜头了，纷纷加入。”

日本北海道的“网红”花田，或许可为东北黑土的保护提供某种借鉴

除了东北黑土，我国其他地区的不同类型土壤也会面临土壤流失和退化问题，那么，其他土壤是否也适合采用免耕法呢？这要视各地土壤的积温和结构而定。对于积温充足、土壤有机质含量低、侵蚀严重的半干旱地区，免耕同样效果显著。事实上，西北和华北的许多地方都已经采取了这种做法。

“免耕带给我们的最大好处是水土保持，抵抗风蚀和水蚀，增加土壤的蓄水保墒能力。只有把表层土壤锁住了，把水



如此深厚的黑土层，在东北已经极为罕见了

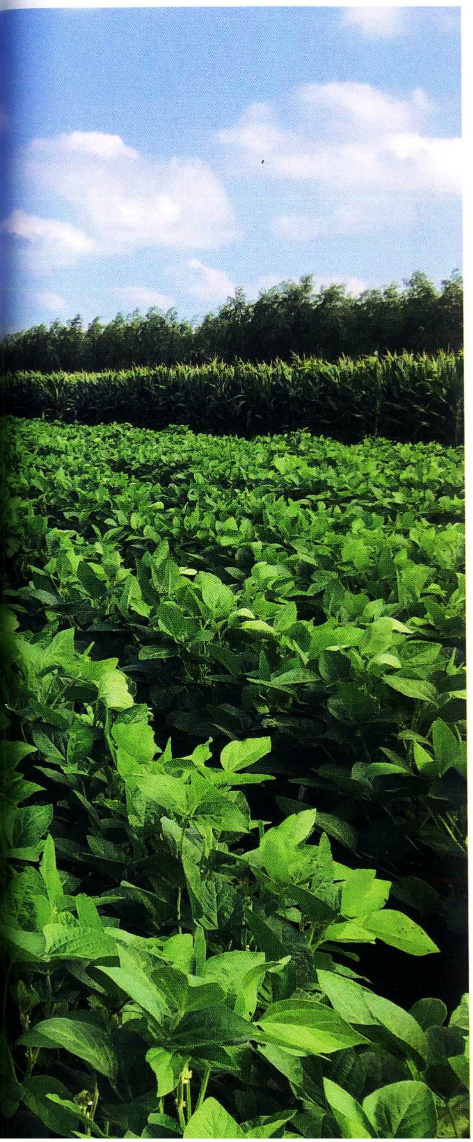
左图展示的是一块“理想型”黑土的剖面。它是黑龙江绥化海伦市的一块大豆田，属于土壤发生分类学中的典型黑土。得益于优越的水分条件和比较低洼的地势，这块土壤受到的侵蚀很少，乌黑的腐殖质层已经超过皮尺上1米的刻度。可惜，东北大多数土地并没有这样的好运气，特别是中南部地区，黑土的侵蚀尤为严重，免耕法的效果也尤为显著。下图是中国农业大学在梨树县的一块免耕试验田，这里的大豆苗在经历11级大风后几乎不受影响，而翻耕大豆田的幼叶却被风沙肆虐得所剩无几。摄影／李保国

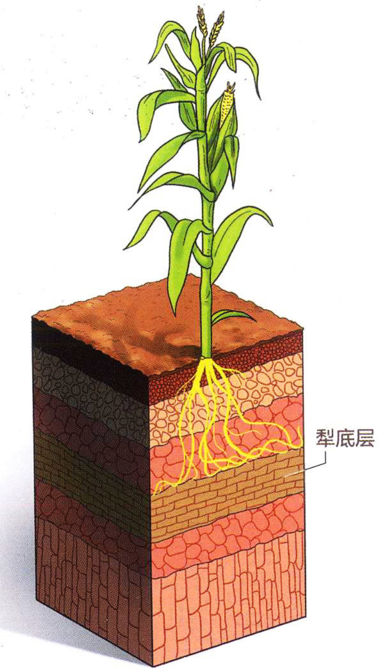
分锁住了，黑土层才有恢复的希望，”赵鹏飞对我们说，“但是免耕播种机械的使用与推广仍然是个问题。”

免耕法已在世界多地兴起，在美国的马里兰、特拉华等州，约一半的耕地都采用免耕。但与美国的大农场化管理不同，我国土地一家一户的个人承包较多，很多看似连成一片的广袤农田，其实是被分割成了数家承包。免耕播种机械对于人们尚属新生事物，如果决定使用，不仅需要财力和魄力，更需要农地相连的农户们达成一致。大家都同意还好，如果其中有人不同意，免耕的大机械化作业就难以施展拳脚。

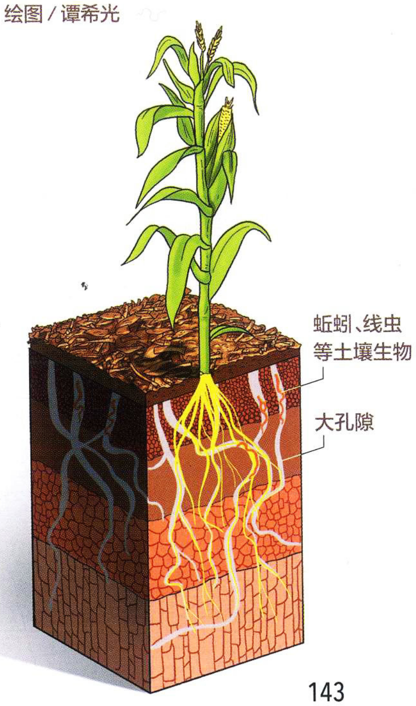
针对这个问题，中国农业大学土地科学与技术学院的李保国教授说，他们现在主要是通过农机专业户、大户来推广。农业合作社一般就是农机大户，他们所播种的农地面积较大，还可以通过托管等土地流转方式代种多家农户的地。通过合作社推广，可以实现几百亩甚至上万亩的免耕作业，是目前一个比较有效的推广方式。但由于需要成套的设备和足够的技术人员，目前广泛推广的难度还比较大，这是摆在我们面前的长期课题。

另外，黑土区各地的地理环境不尽相同，免耕法并非对每一块土地都是最佳选择。专家告诉我：“免耕更适合相对温暖的东北中南部黑土区，在保水、抗侵蚀、增加有机质的方面效果显著，但在哈尔滨以北，由于积温不足，水分过多，秸秆覆盖不均会造成土壤温度较低，升温缓慢，还是采用如条耕、垄作等其他保护性耕作技术更为合适，也就是利用条耕机械整理出没有秸秆覆盖的条带进行播种，而其余的土层尽量少动，同样可以起到保护土壤的作用。”





上下两图对比了传统耕作方式和免耕法会对土壤和作物产生怎样的影响。在传统的耕作方式下，频繁翻耕的土壤在农具的挤压和降水的影响下，会在下方形成一层紧实的“犁底层”，作物根系遇到这一层后难以下扎，通气透水不便，同时，养分也更容易流失（上图）。而采用保护性耕作的土壤，表面有秸秆覆盖，腐殖质积累更多，而且土壤中由蚯蚓、节肢动物、线虫、原生动物、细菌、真菌等生物制造出的大孔隙明显增加，养分得到保持，犁底层也消失了（下图）。
绘图／谭希光



发展保护性耕作是拯救黑土地的必然抉择

绘图／郭鼎一

任图生

中国农业大学
土地科学与技术学院　教授

保护性耕作是由作物轮作、秸秆覆盖、直接播种施肥和病虫草综合防治等环节组成的一整套技术体系，包括免耕、少耕、垄作、条耕、残茬覆盖耕作和等高耕作等类型。与传统翻耕比较，保护性耕作在降低土壤扰动的同时，至少保持有30%以上的地表被秸秆覆盖，具有降低侵蚀、蓄水保墒、增加有机质含量、节能减排和提高经济效益等优势。

我从上世纪80年代中期开始研究保护性耕作，后来去加拿大和美国留学，并走访了澳大利亚、南美洲的巴西和巴拉圭、欧洲的英国和法国等地，对国内外保护性耕作的历史、现状和发展趋势有一定了解。20世纪70年代以来，保护性耕作在世界范围内得到了广泛应用。目前，美国、加拿大和澳大利亚等国家免耕播种农田已占到总面积的60%以上；在南美洲的巴西、阿根廷和乌拉圭等国家，这个比例超过了80%。我国保护性耕作的推广面积已经超过一亿亩，但地区间发展不平衡，作物间差异较大。西北和华北推广早、面积较大，其他地区的面积和规模则较小；华北95%以上的夏玉米实现了免耕播种，而冬小麦等作物仍然以少耕和翻耕为主。东北保护性耕作虽然起步较晚、规模较小，但由于地势平坦、人均耕地面积大，机械化程度较高，近几年发展速度很快，有望取得非常显著的效果。

根据自己30多年的学习、研究和实践，我认为保护性耕作在降低风蚀和水蚀的同时，增加了土壤有机质含量，提高了土壤蓄水保墒能力，是拯救黑土地、促进东北农业可持续发展的必然抉择。施用有机肥、退耕还草、种植覆盖作物、建设防风林带等技术虽然也具有防止土壤侵蚀、遏制黑土地退化的功效，但我国粮食生产的现状不允许在黑土地种草，东北的气候条件限制了覆盖作物的选择，而且目前仍然缺乏搜集、贮藏、处理和施用有机肥的机械化技术。

在实际应用中，不同地区应当根据气候、土壤和生产条件，因地制宜地选择合适的保护性耕作技术。就东北地区而言，免耕适宜于降雨量较少、积温充足、土壤有机质含量较低且风蚀严重的西部和中南部地区；在降雨量较多、积温不足、土壤比较黏重的北部地区，可以选择条耕技术；有些下湿地土壤黏重，前期地温偏低，应当选择翻耕或垄作技术。

看到效果的农民踊跃加入免耕行列，合作社土地面积翻了20番

上图中，梨树县农业技术推广总站的科技人员正在玉米与大豆轮作地块调查大豆的产量情况。我国几家科研院所和高校与吉林省梨树县的农业技术人员合作，展开了长达十几年的土壤修复和保护实践，他们的技术成果和推广方式如今被誉为“梨树模式”。免耕技术由于需要大规模机械化操作，所以需要借助合作社的力量（左页图 摄影／刘亚军）。但在推广之初，许多农民对新的耕作方式怀有疑虑，担心把土地交给合作社会亏损。于是，梨树县卢伟农机专业合作社组织了一场测产活动，分别用传统耕法和免耕法种植同样大小的土地，结果免耕模式产量更高，成本更低，农民纷纷要求加入（右图）。到了第二年，摄影师发现合作社原有的450多亩免耕土地竟增大了近十倍，至今年，更是扩大到9000多亩，合作社已经满负荷了，仍然有农民恳请加入。

东北黑土保护的发展方向在于因地制宜地选择适当的耕作方式

中国农业大学梨树试验站，收获的玉米堆满了田地。近年来，保护性耕作方式在东北的普及率越来越高，各种有利于黑土保护的政策也陆续诞生。除了免耕之外，保护性耕作也包括垄作、条耕等其他减少土壤翻动的方式，它们分别适合不同降水、积温和土壤条件下的地区，需要因地制宜地选择。总的来说，北部比较寒冷湿润的地区可以采用垄作、条耕等少耕技术，中南部可以采用免耕技术，这是东北地区保护性耕作的发展方向。摄影／李保国

在我们邻国日本的北海道地区，同样分布有与我国东北类似的黑土，不仅与东北纬度相当，种植的农作物也非常类似。北海道也在农业生产中推广使用免耕法，但他们所做的推广方式五花八门，想象力堪称丰富。擅长旅游开发的北海道人们，还摸索出了一条与众不同的道路。我在拜访北海道千岁市时，参观了一片有趣的向日葵田。通常，过了9月，向日葵的花期就基本结束了，但这片花田在10月的秋天仍然盛放，十分适合错过花期的游客错峰赏花，成为当地的一处网红观光打卡地。我环视四周，发现这片向日葵田的周围就是普通的农田。

根据当地人介绍，千岁种植的是一种晚开的向日葵，是用来恢复土地肥力的。夏季作物收割的间歇期，人们在闲置耕地里种上这种晚开向日葵，保护裸露的土壤，花期过后并不收割，而是让根茎烂在地里，冬天被大雪覆盖，来年可以种植其他作物。这样不仅有助于保护土壤，增加土地肥力，还可以在盛花期发展旅游。

我把这片花田的事告诉李保国教授，他肯定道：“这个做法完全有可能移植到我国降水较为丰富、作物一年一熟的地区。”比如，东北东部的长白山区基本符合这个条件，而且拥有层次分明的波浪状田野，视觉效果恰好与北海道的农田类似。

王贵满说，他们成立了一个推广免耕技术的联盟，参与者不断增加，遍及黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古东部。东北地域辽阔，拯救黑土仍然任重道远，但至少人们已经向前迈进了一大步……

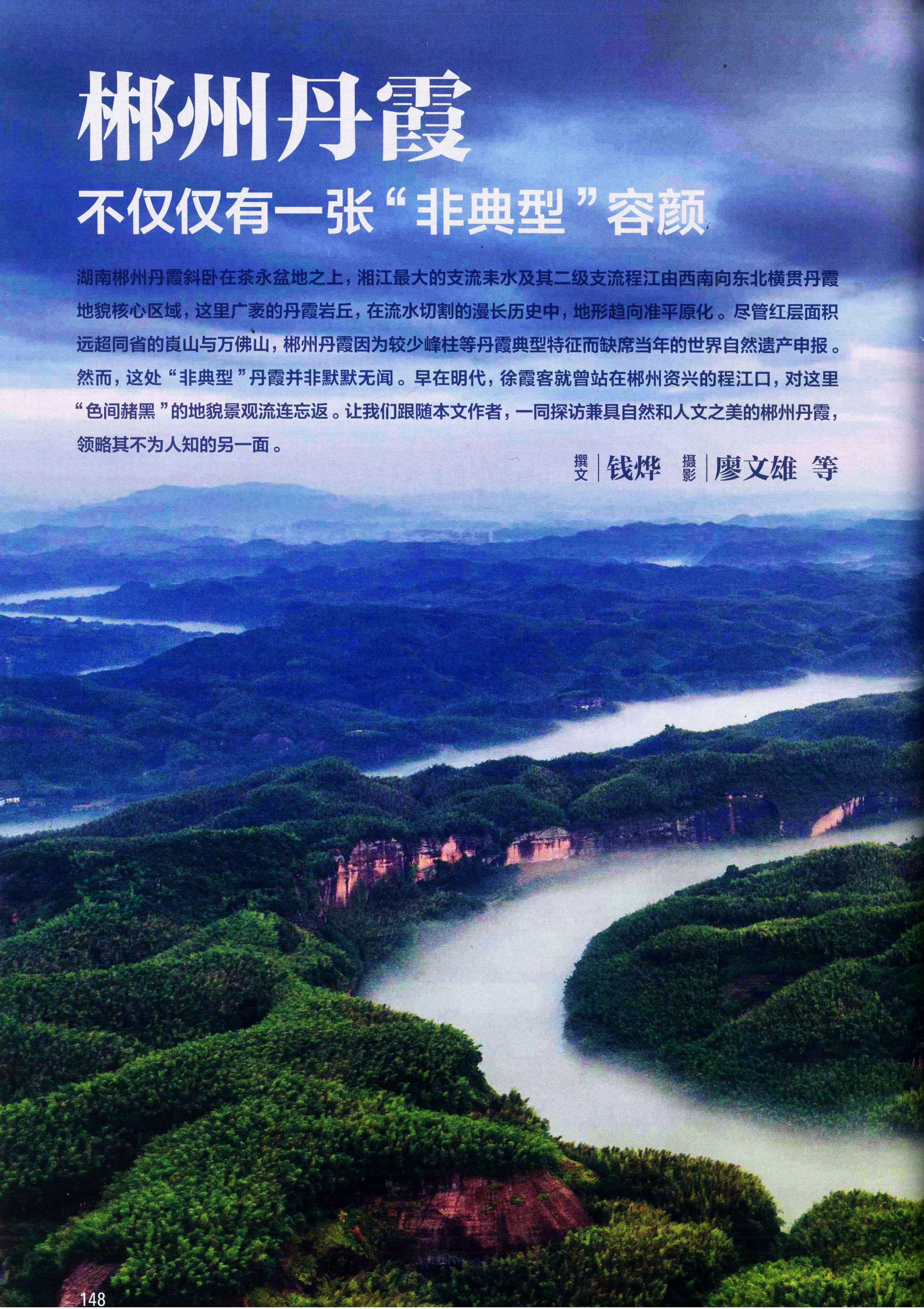
责任编辑／任远方　图片编辑／王彤 吴敬
版式设计／李晟　地图编辑／陈云

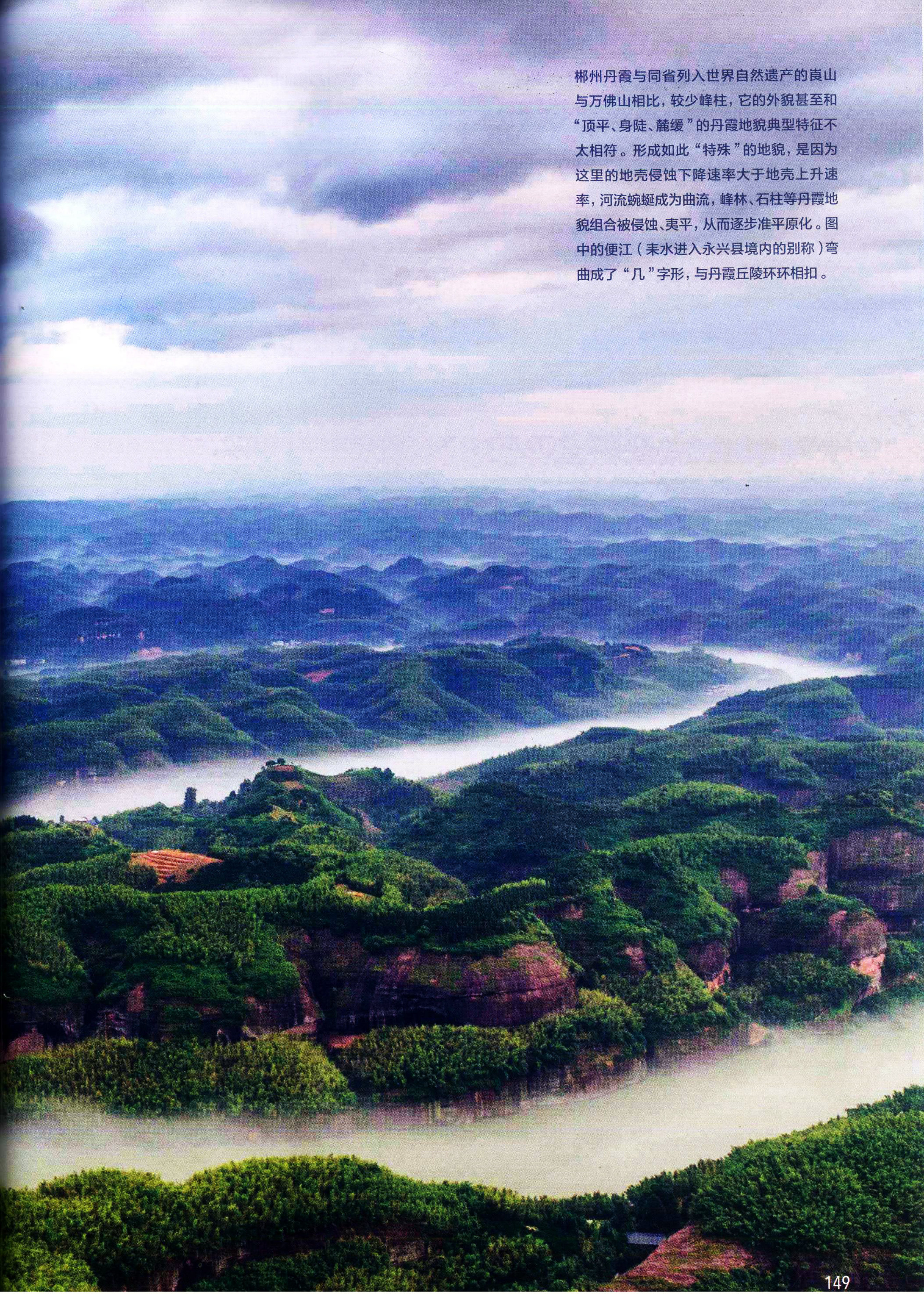
郴州丹霞

不仅仅有一张“非典型”容颜

湖南郴州丹霞斜卧在茶永盆地之上，湘江最大的支流耒水及其二级支流程江由西南向东北横贯丹霞地貌核心区域，这里广袤的丹霞岩丘，在流水切割的漫长历史中，地形趋向准平原化。尽管红层面积远超同省的崀山与万佛山，郴州丹霞因为较少峰柱等丹霞典型特征而缺席当年的世界自然遗产申报。然而，这处“非典型”丹霞并非默默无闻。早在明代，徐霞客就曾站在郴州资兴的程江口，对这里“色间赭黑”的地貌景观流连忘返。让我们跟随本文作者，一同探访兼具自然和人文之美的郴州丹霞，领略其不为人知的另一面。

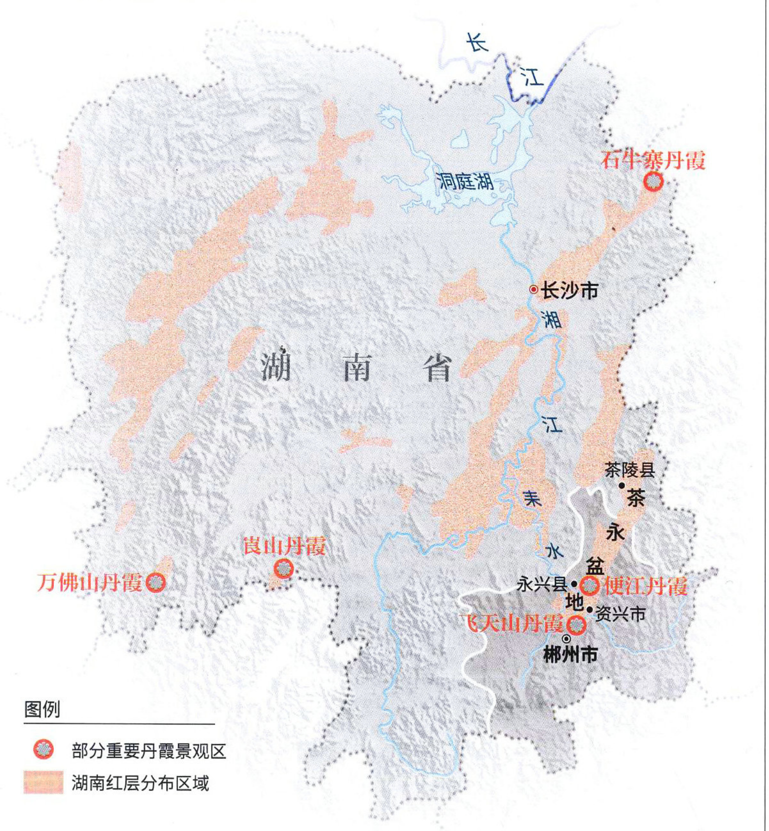
撰文 | 钱烨　摄影 | 廖文雄 等





郴州丹霞与同省列入世界自然遗产的崀山与万佛山相比，较少峰柱，它的外貌甚至和“顶平、身陡、麓缓”的丹霞地貌典型特征不太相符。形成如此“特殊”的地貌，是因为这里的地壳侵蚀下降速率大于地壳上升速率，河流蜿蜒成为曲流，峰林、石柱等丹霞地貌组合被侵蚀、夷平，从而逐步准平原化。图中的便江（耒水进入永兴县境内的别称）弯曲成了“几”字形，与丹霞丘陵环环相扣。

郴州丹霞地貌分布示意图


长江
洞庭湖
石牛寨丹霞
长沙市
湘江
湖南省
耒水
茶陵县
茶永盆地
永兴县
便江丹霞
资兴市
飞天山丹霞
郴州市
崀山丹霞
万佛山丹霞
图例
部分重要丹霞景观区
湖南红层分布区域

因为一张独特面孔错过申遗

2010年，我国南方六省（广东、湖南、福建、贵州、江西、浙江）丹霞地貌联合申报世界自然遗产，名单中却没有湖南郴州丹霞。郴州距离丹霞地貌命名地——广东仁化县丹霞山仅110公里，这里的红层面积远远超过同省列入世界自然遗产的崀山与万佛山。郴州丹霞当年落选的原因，与缺少峰柱有关，它的外貌和“顶平、身陡、麓缓”的丹霞地貌特征不太相符。

郴州丹霞分布的核心区域位于茶永盆地（茶陵—永兴）南端，主要包括郴州市苏仙区、资兴市、永兴县一带的飞天山丹霞、便江丹霞等，而广义的郴州丹霞范围与茶永红层盆地相契合。

从论述丹霞地貌概念的资料来看，发育丹霞地貌的岩石基础是红色陆相粗碎屑岩（简称红层），我国的红层主要堆积在白垩纪内陆盆地中。丹霞地貌又是“以红色陡崖坡为特征的红层地貌”。我国丹霞地貌可以概述为“以陡崖坡为特征的陆相粗碎岩红层地貌”。但是这一典型特征，在郴州丹霞广饶的丘陵岗地上却不多见。

郴州市位于湖南省东南部，“郴”字的由来，独属于郴州这个地方。篆体的“郴”字最早见于秦朝，由林、邑两个字组成，意为“林中之城”。属白垩系地层的茶永红层盆地自东北向西南延伸，且大部分位于郴州市。丹霞地貌在这里广泛分布，尤其是盆地南端的郴州苏仙区、永兴县、资兴市一带，老年期丹霞景观特征尤为突出。在资兴市七里镇的大风寨，大大小小的朱红色山体在平原上拔地而起，低矮的丹霞山上绿树丛生，云雾缭绕中犹如仙境一般（下图）。

在“林中之城”郴州，低矮的丹霞山上绿树丛生

我曾在郴州飞天山国家地质公园坐船游览郴江口一带的丹霞，沿河所见丹霞赤壁高不过几十米，更多的是匍匐状的岩丘，有些山岭被剥蚀得更加平缓，山脊的线条十分柔美、协调，一看就像是经过风吹雨打，被大自然雕琢了千万年。

在原湖南省地质科学研究院总工程师童潜明看来，郴州丹霞所在的茶永盆地降雨量丰沛，地表径流大量发育，从横穿丹霞地貌的耒水河道弯曲程度来看，这里正在经历由山地向平原变化的过渡阶段。

由南向北流淌、斜穿盆地西南角的耒水是流经郴州丹霞的主要河流。这条发源于南岭北麓、总长453公里的河流是湘江水量最大、长度最长的支流。耒水上游所流经的50公里河段正是郴州丹霞地貌的核心地带。

耒水九曲十八弯，与郴州丹霞环环相扣，尤其在上游永兴与资兴交界处的便江（耒水进入永兴县境内的别称）段，河道弯曲成了“几”字形。两岸的丹霞岩丘，高低起伏，或立或卧，与一江碧水组成十分夺目的水上丹霞景观。

童潜明认为，丹霞地貌按照年龄可以分为幼年期、青年期、壮年期与老年期。目前，郴州丹霞已经整体进入了老年期。这里的地壳抬升速度慢，故海拔高度较低，加之茶永盆地所处的湘

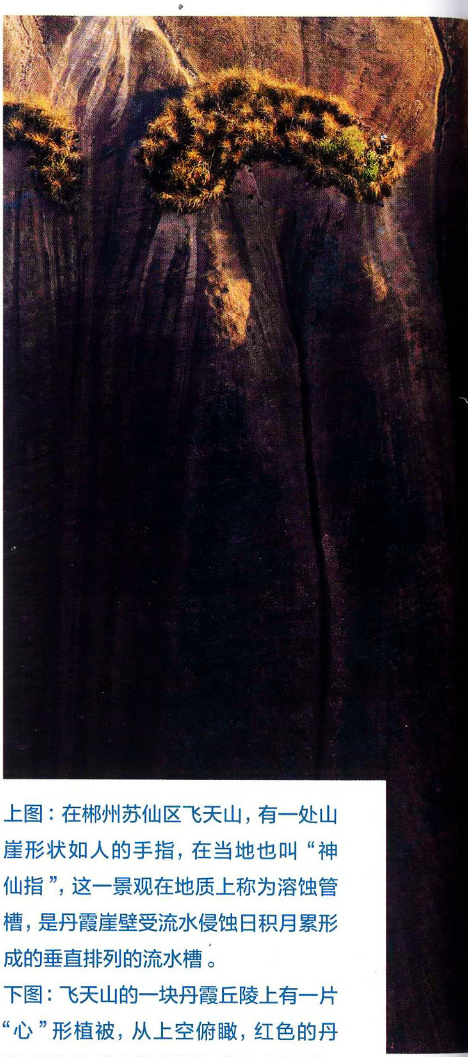
南降雨量丰沛，雨水剥蚀力度强，将郴州丹霞原来凸显的峰柱雕琢成了以低矮岩丘为主的“非典型”丹霞地貌。这样看来，郴州丹霞原来有峰柱，但是逐渐被剥蚀掉，变成平缓、贴着地面的紫红色砂岩“底座”。

处于郴州丹霞核心区北部便江丹霞与南部飞天山丹霞之间的高椅岭，是丹霞“底座”上的一颗明珠。高椅岭低洼的丹霞溶槽容易蓄水，时常形成“湖”，站在高处看，还以为到了水库。起伏的丹霞山徜徉在水面上，形成一座座孤岛，加之蓝天白云的映射，丹霞的红、湖水的蓝、树木的绿，三色交相辉映，如铺在大地上的调色板。天气晴朗时，这里非常适合摄影师航拍。高椅岭如今已经成为一处网红旅行地，有网友甚至骑行700多公里前来打卡。

坦、寨堡，丹霞绝壁上的生存奇观

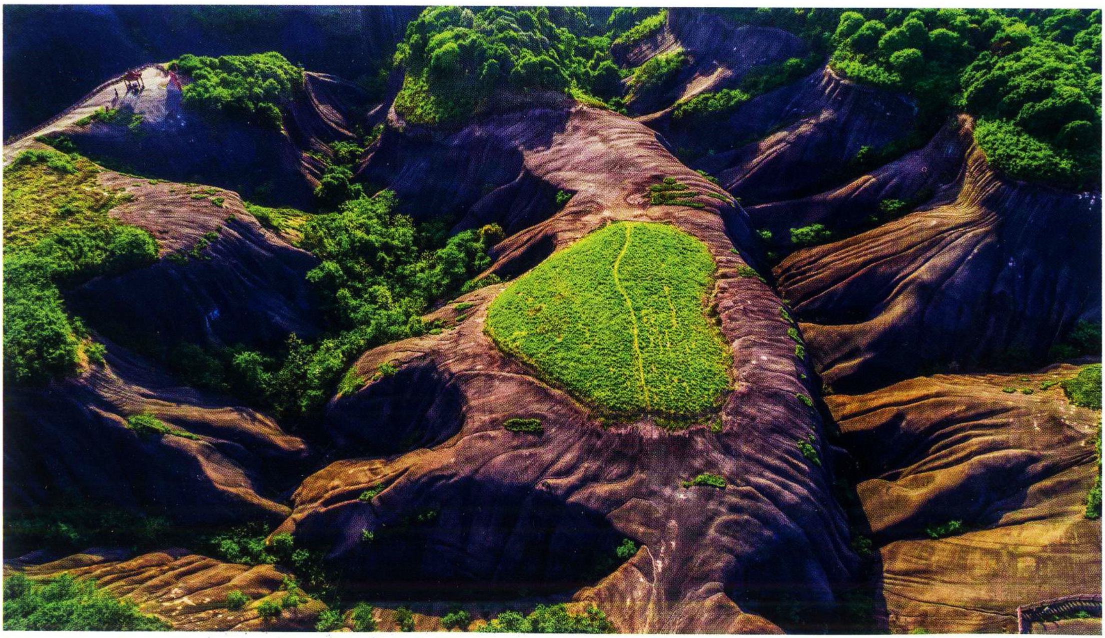
郴州丹霞由于地势低平近水，方便人类对它加以利用：人们居住的天然洞穴“坦”、利用丹霞岩丘下陡上平的特点建成的寨堡……都成为郴州丹霞极富特色的人文景观。

坦，是郴州本地人对丹霞洞穴的称呼。丹霞地貌中的洞穴与人们熟知的石灰岩溶洞成因不尽相同。喀斯特地貌中的碳酸盐岩容易遭受水的侵蚀，在岩层中发育出巨大的洞穴和地下河。而丹霞洞穴的红层由碎屑和胶结质组成，有的碎屑和胶结质主要成分是碳酸钙，但这样成分的红层分布不均匀。碳酸钙分布多的地方被水



上图：在郴州苏仙区飞天山，有一处山崖形状如人的手指，在当地也叫“神仙指”，这一景观在地质上称为溶蚀管槽，是丹霞崖壁受流水侵蚀日积月累形成的垂直排列的流水槽。

下图：飞天山的一块丹霞丘陵上有一片“心”形植被，从上空俯瞰，红色的丹霞、绿色的“心”形植被，如一幅画卷。



千姿百态的丹霞景观，
远看犹如大地上铺开的画卷

溶解，溶解到碳酸钙很少或没有的地方就停止了，故红层中的洞比较少而小。红层中除有溶蚀形成的洞穴，还有不透水的岩层，在水文地质学上叫“隔水层”，郴州丹霞的“坦”，往往上部都有隔水层，因而无水下渗，坦很干燥，这一点就不同于很多石灰岩区的溶洞。

坦的形状千奇百怪。有的是圆形，有的是扁平状或枣核状；有的高高挂在崖壁上，有的趴在水边。而处于地平线上的洞穴，大多数被丹霞山区的原住民改造成适宜住人的“坦屋”。

其中比较出名的狮子坦，位于永兴县城南约 20 公里的便江镇锦里村。坦口朝东南，长约 100 米，最高处 20 米，进深 26 米。坦口正中有一块大型坠石，正好将坦的洞口堵住，留下一条“甬道”深入坦内。根据地势，洞口处人工雕琢了 3 层台阶，进入坦内只此一条小路。

狮子坦内的民居结构简单，土坯墙，不盖瓦，崖壁就是屋顶。房屋的后墙直接依靠在坦洞上，卧室内的床下就是岩壁，有些床下还砌着供脚踏用的台阶。房屋两层，楼上楼下都能住人。站在坦内向外观望，视野极好，面前的绿林郁郁葱葱，竹林倾斜着，宛若世外桃源。上世纪 70 年

处于老年期的郴州丹霞，便江一带已进入准平原阶段

绘图／李亚龙

童潜明　湖南省地质科学研究院　教授级高级工程师
国务院政府特殊津贴专家

广义的郴州丹霞分布在一个“东北—西南向”的狭长区域，这一区域在地质上称茶（陵）永（兴）红层盆地，狭义的郴州丹霞（即郴州丹霞核心区域）位于茶永盆地南端，主要包括郴州市苏仙区、资兴市、永兴县一带的便江丹霞和飞天山丹霞。

郴州丹霞的物质基础是白垩系紫红色碎屑岩系，由砾岩、含砾砂岩、粉砂质泥岩等组成，其中砾岩层和砂砾岩由钙铁质胶结，质地致密坚硬、抗物理风化能力较强，但易于溶蚀，其厚度由百余米到数百米不等，是构成郴州丹霞地貌的主要岩石。

丹霞地层上升到侵蚀基准面以上时，一方面构造运动使其上升增高，另一方面风化剥蚀使其降低，丹霞地貌的演化就在两者之间博弈。

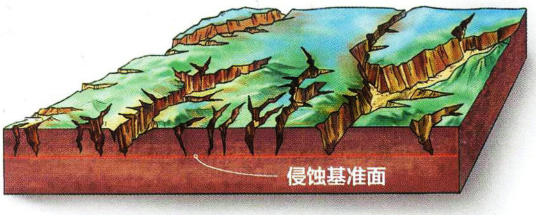
从现代地质构造的上升速度来看，据我国丹霞地貌研究领域的学术泰斗黄进教授2004年论文资料：湖南郴州永兴县便江一带、飞天山神仙寨、茶永盆地北端郴州与株洲交界处的浣溪一带，上升速度为0.85米／万年，而位于湘西的崀山是1.2米／万年。郴州丹霞的上升速度不及西南丹霞区的平均速度1.34米／万年，同时，也比东南丹霞区的平均速度0.88米／万年低。从地层剥蚀导致的海拔高度降低来看，郴州丹霞处于河网之间，植被丰富，加之所在区域降水量大，地表的溶蚀、风化程度高。

我国南方多雨，水系相对密集，因此我国南方的丹霞形成和演化往往与河流伴生。换句话说，也就是河流地形的演化过程制约了丹霞地貌的演化过程。河流地形的演化可分为幼年期、青年期、壮年期和老年期，丹霞地貌也相应地分为这四个阶段。

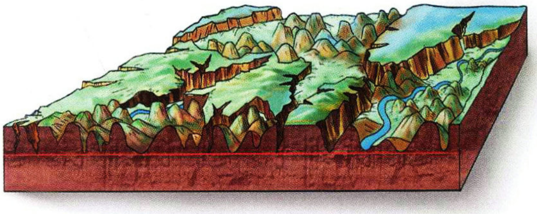
从地貌演变角度看，郴州丹霞度过了幼年期、青年期、壮年期，已全面进入老年期。

丹霞地貌演化阶段示意图
绘图／谭希光

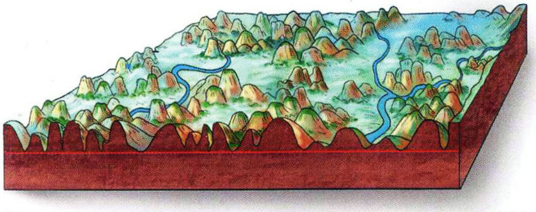
丹霞地貌的演化可分为幼年期、青年期、壮年期、老年期四个阶段。



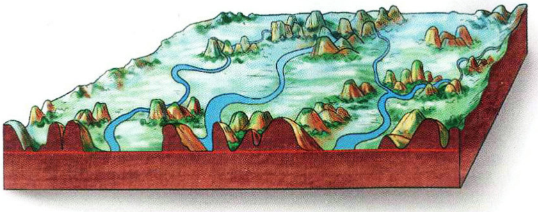
幼年期　侵蚀基准面上的红层有开始发育的稀疏河流，流水沿垂直节理裂隙下切，形成深峡、切沟、陡崖为主的丹霞地貌。红层顶面大部分保存且发育有弱侵蚀平台。



青年期　河流发展，流水侵蚀加强，切沟加深、加大，崩塌溶蚀，形成以峰林、石柱、陡崖为主的丹霞地貌组合。红层顶面的弱侵蚀平台尚有残留。

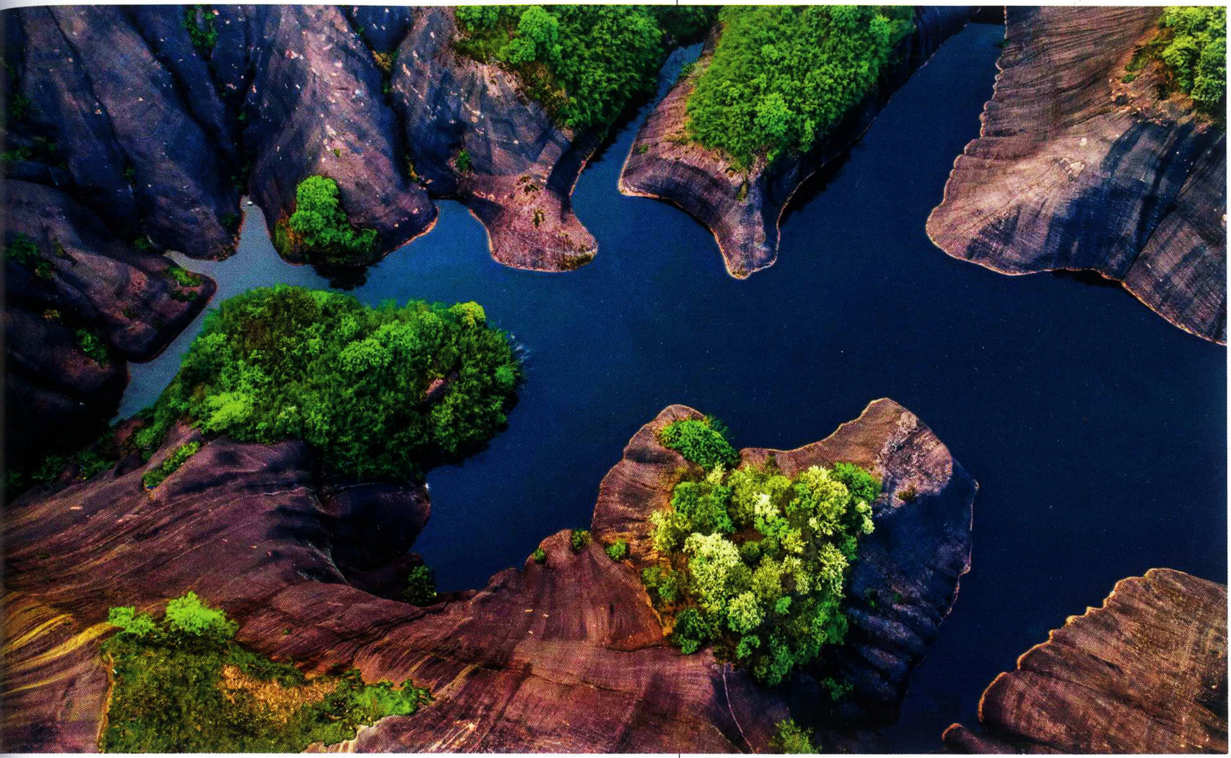


壮年期　河流流水以侧蚀为主，河谷加宽，谷壁逐步崩塌，形成以高峻峰林、石柱、陡崖为主的丹霞地貌组合。红层顶面的侵蚀平台不复存在。



老年期　侵蚀下降速率大于地壳上升速率，河流成为曲流，峰林、石柱等丹霞地貌组合被侵蚀夷平，逐步准平原化，地形平缓向侵蚀基准面靠拢而走向消亡。

郴州丹霞
处于丹霞地貌演化阶段的老年期



在郴州丹霞地貌分布的核心区，北部有便江丹霞、南部有飞天山丹霞，高椅岭介于其间。高椅岭有的山体类似飞天山的老年期丹霞，有的山体走向准平原化。它介于老年丹霞向准平原过渡的地带，大量被剥蚀的峰柱已渐趋平缓。

老年期的丹霞地貌，河流作用主要是侧蚀和堆积，下切侵蚀微弱，河谷更加宽阔，分水岭因坡面冲刷和风化变得和缓，坡麓堆积和谷底连成一片。如飞天山在壮年期近河谷地带形成的红层峰林、远河谷地带发育的红层峰丛，都变矮进入老年期；如飞天山猫王寨的石柱高 30 米，擎天柱高 40 米，相比于处在壮年期的崀山丹霞辣椒峰 180 米、骆驼峰 182 米是小巫见大巫；同样，所谓壮年期形成的猫王寨一线天也进入老年期，现仅高 60 米，与崀山的一线天景观、高 180 米的天一巷不在一个层级。现在，郴州飞天山一带的丹霞，只剩下抗蚀性能强的岩石构成的残峰、残丘等壮年期丹霞的残余。

全面步入老年的郴州丹霞地貌中，相当一部分丹霞，如便江一带，已是老年期中的“耄耋年”。郴州便江一带，河流的曲流十分发育，形成了波状起伏的准平原，在其上仅有一些主要为基岩构成的波状起伏的准平原地面，上面覆盖着厚度不大的松散堆积物或风化壳。丹霞地貌的典型特征，如“城堡状、宝塔状、针状、柱状、棒状、方山状或峰林状的地形”，在这里一概不见。就这一点而言，便江一带的丹霞与传统的丹霞地貌，即使是老年丹霞地貌也不符合。但是，这里的丹霞没有消亡，丹霞地貌中的峰柱曾经存在，但经过风化、溶蚀，都已剥落而变得平缓。如果把郴州丹霞的演化与人的一生做对应，飞天山一带是“六十花甲、七十古稀”，那么便江一带就是“八十耄耋”了。

由于郴州丹霞所在区域地壳上升速率要小于流水侵蚀速率，有朝一日，便江一带的丹霞丘陵将被夷平，红层会落入侵蚀基准面以下，或被水淹盖。到那时，这里或许会成为水下丹霞。

穿坦，宛若一座桥高架于山峦中

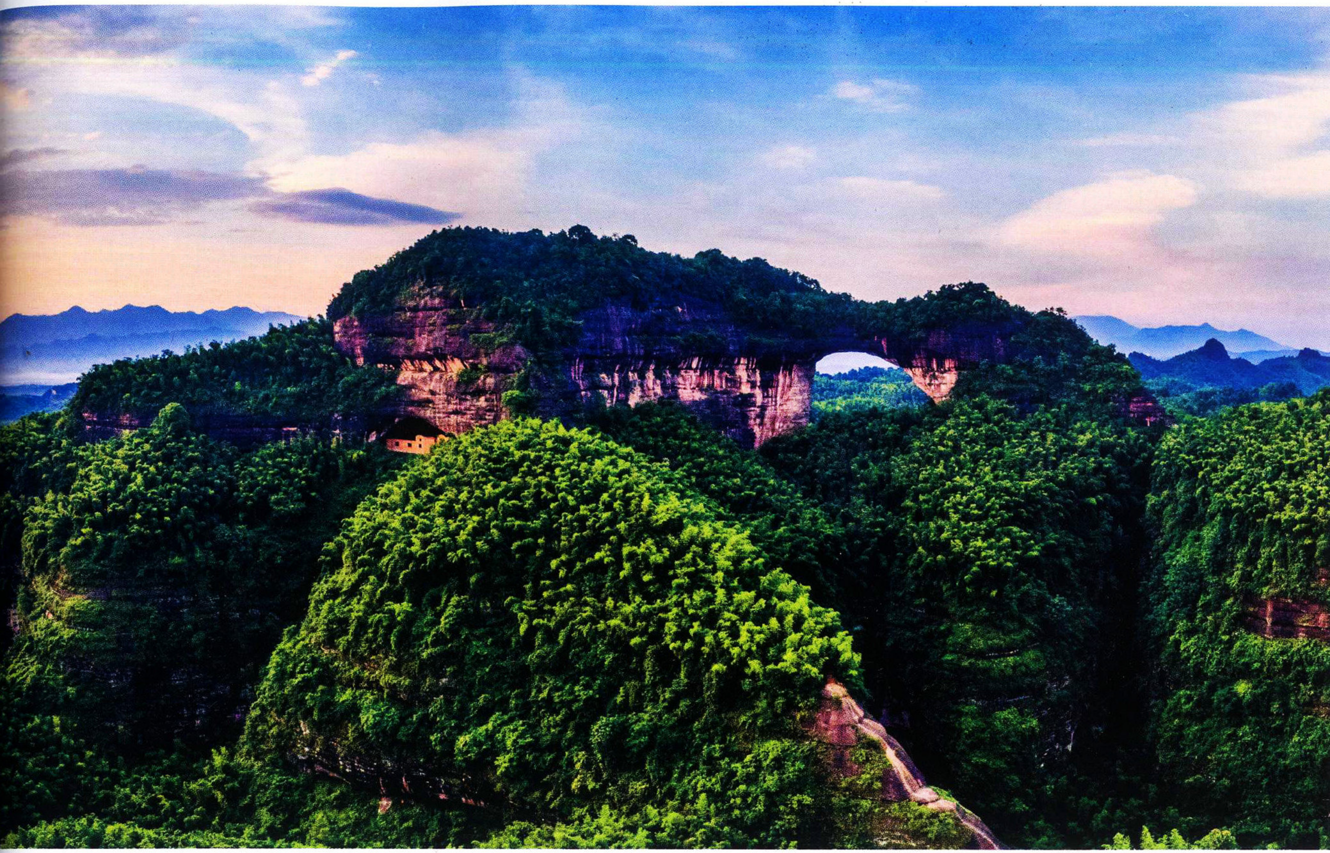
流水作用在丹霞地貌发育和演化中具有主导性，它是下切、侵蚀的主动力，同时，流水又不断地蚀去坡面上的风化物质，使风化作用不断进行，使得南方丹霞坡面上常是新鲜的基岩；南方丰沛的降水使谷底常年有水流，流水的侧蚀往往在坡脚掏出水平洞穴，使上覆岩块悬空，为重力崩塌提供了可能。此外，流水对红层中的可溶性成分进行溶蚀，可促进水动力侵蚀的加强和风化作用的进程，常出现陡峭幽深的峡谷、天生桥、水蚀凹槽等南方特有的丹霞地貌形态。丹霞天生桥，在郴州当地又叫“穿坦”，由丹霞石梁沿水平裂隙面风化剥蚀、崩塌、流水冲刷、溶蚀的反复作用而成，宛若一座桥高架于山峦中。穿坦有大有小，形状千姿百态。

郴州苏仙区飞天山镇是丹霞天生桥集中的区域，在飞天山镇瓦窑坪西南500米处发育的穿坦，长200余米，东西跨度60米，高31米，桥宽18米。

代，由于外出交通不便，大部分的村民都搬离了狮子坦，搬到距离狮子坦3公里处的黄毛村。我曾在这里与一位81岁的张姓阿婆聊过天，她透露自己是从笔坦（音）嫁过来的，在她的描述里，以前的狮子坦不仅热闹，生活也很舒适。

除了用来居住，有些悬在陡壁上的坦，因为“上不着天，下不着地”，方便驻兵和藏土匪，怕被抓壮丁的人也会躲进去，在当地被称为“兵坦”或“土匪坦”。这也催生了郴州丹霞山区另一个有趣的现象：寨堡类型的防御性工事特别多。

环顾耒水50公里河道两侧的丹霞山区，分散在郴州苏仙区、资兴市、永兴县境内的寨堡数量相当可观。原湖南省博物馆副研究员谢武经一行人从2016年开始对丹霞山区人文遗迹进行田野调查，从他们的调查情况来看，还留存有寨墙、寨门的寨堡有曹王寨、喻家寨、大王寨、北寨、金鹅寨古寨堡群、黄竹寨、河里寨等。曹王寨历史最悠久，它的出现与宋代曹成发动的农民起义有关。金



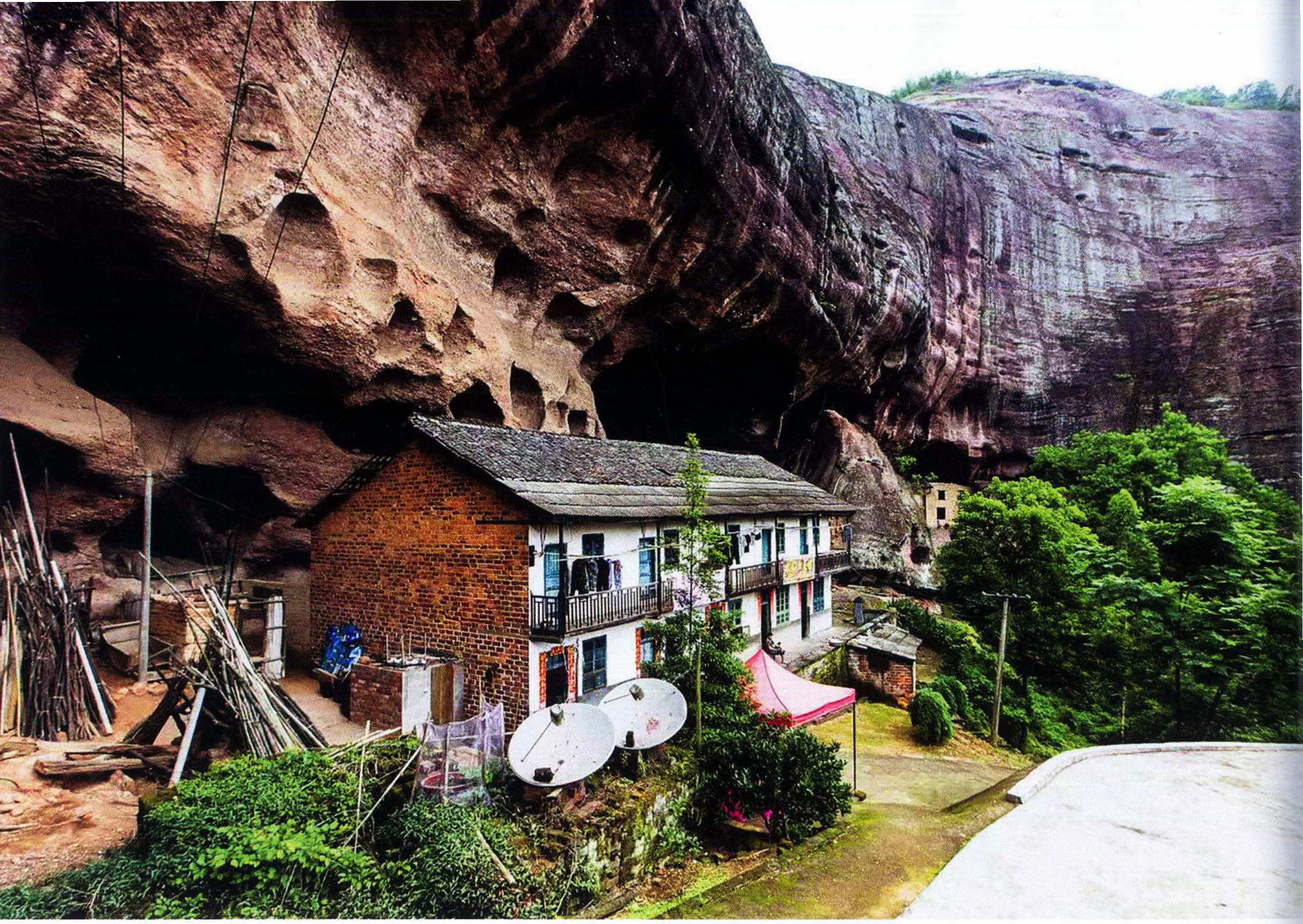
鹅寨古寨堡群规模最大，占据 7 个山头的金鹅寨，与河里寨、黄竹寨互为犄角，内有多处兵坦。河里寨，残存石城，保存着寨门、巷道、台阶、水沟，也是众多寨堡中保存最完整的。

偏远山区为何拥有如此多寨堡？据谢武经一行人调查，除了一些寨堡的修建与当地的农民起义有关，另一些则是当地人自建的防御性工事，以对付兵祸或者土匪劫掠。这些寨堡除了残存的寨门与石墙，留给我们的信息非常少。有些寨堡内刻有年号，如金鹅寨防御工事内的岩鹰坦，坦内灶台上方的岩壁上刻有“咸丰三年五月初”、“咸丰九”等年号，坦右边的岩壁上还有更早的石刻：“兵坦反李方顺，瑚等修整厂记立。天历二年己巳九月初六日立”……石刻中明确提及天历二年（1329 年），这是元明宗的年号，没想到这处寨堡内的兵坦距今已有 690 年历史，而且还重修过。

看到便江丹霞的美，文人墨客忍不住刻下“到此一游”

郴州丹霞不仅有大量的人类生存遗迹，也有丰富的古代文化遗存。便江河段蜿蜒曲折，其水道沿岸丹霞延绵不绝，近水处的丹霞绝壁上布满碑刻与题词，上至梁武帝时期，下至清代，时间跨越近 1500 年。然而其间，碑刻与题词从未间断，这在其他丹霞地貌中是绝无仅有的。

题词最多的一组石刻位于永兴的侍郎坦。侍郎坦在便江最大的河湾处。光绪《永兴县志》记载：“侍郎窾在县东（应为南，志载有误）三十里，唐韩愈谪阳山令（今广州连州），泊舟于此故名。岩上镌有‘昌黎经此’四大字。”韩愈自称“郡望昌黎”，世称“韩昌黎”或“昌黎先生”。他因晚年曾任吏部侍郎，所以永兴境内的村民就将他途经的地方命名为侍郎坦。



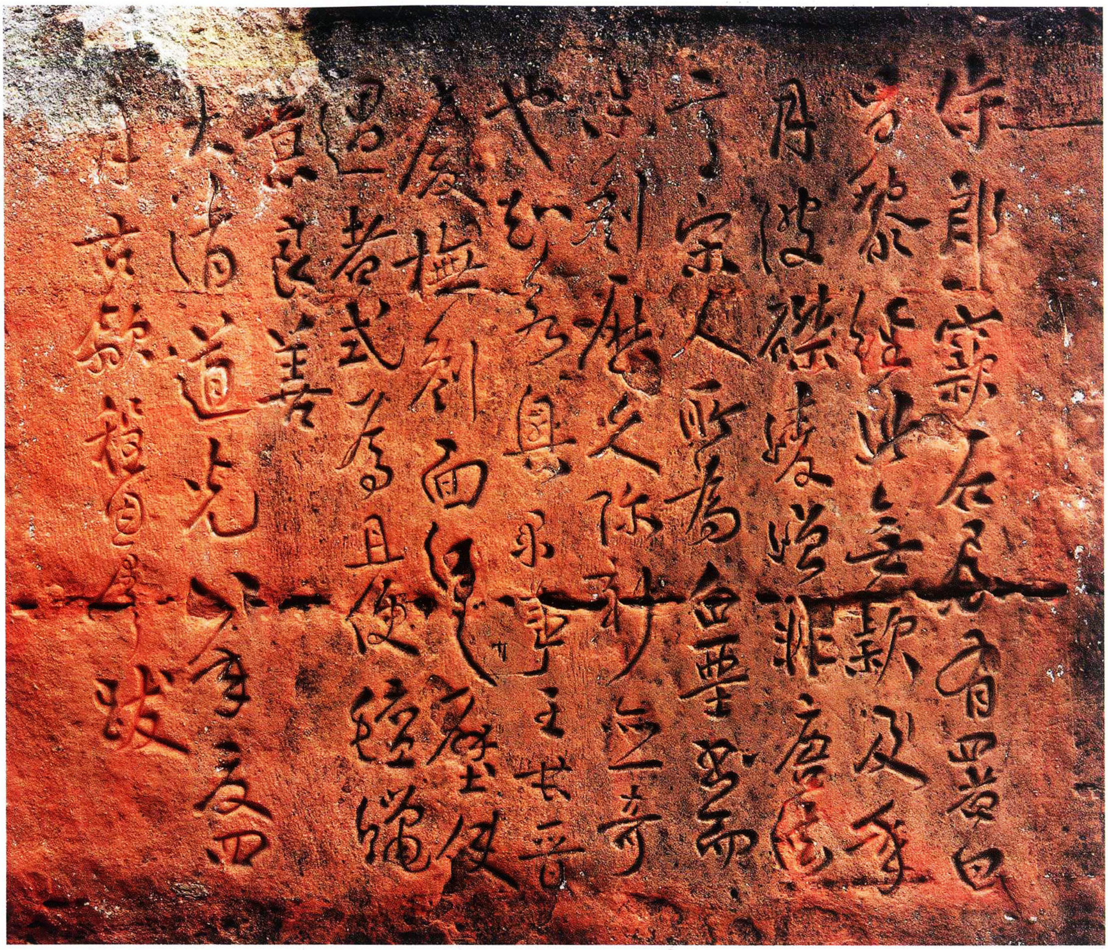
干燥、朝向南且靠近水的洞穴适合人居，狮子坦就是这样的地方

坦，是郴州本地人对丹霞洞穴的称呼。在红层中，除有可溶部分形成洞穴外，还有不透水的岩层，在水文地质学上叫“隔水层”。郴州丹霞的“坦”，上部都有隔水层，因而无水下渗，坦很干燥。干燥、朝向南且靠近水的洞穴曾是当地人居住的最佳选址。目前，郴州永兴县的狮子坦尚有人居住，狮子坦人口最多的时候，曾经住着大约六户人家，二三十口人，居住于此的村民都依靠坦前的土地耕种过日子。

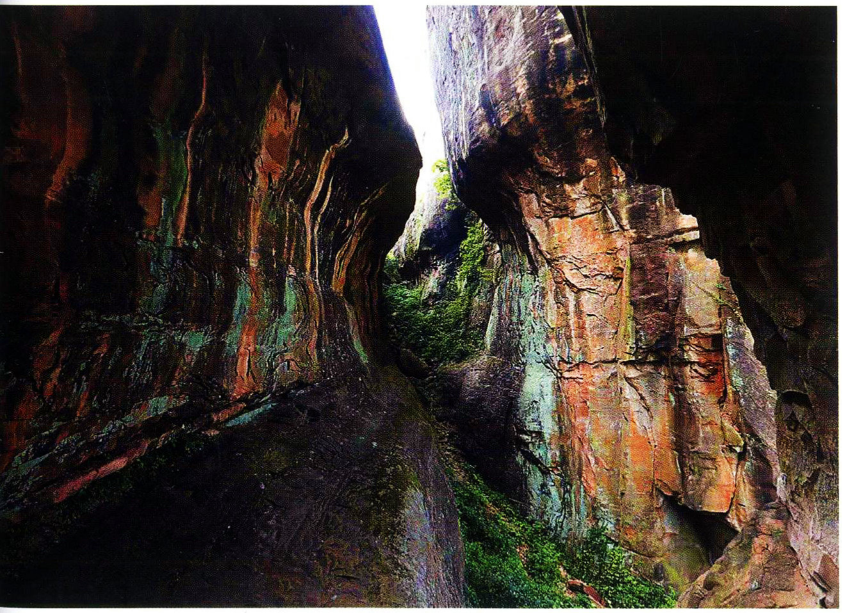
如今留在侍郎坦丹霞赤壁上的“昌黎经此”四个大字究竟是否为当年韩愈亲书，已很难讲得清楚。但石壁上有名有姓，且落有年号的唐代刻字还有7方。其中最引人注目的是唐代著名宰相李吉甫的石刻。石刻记载了李吉甫在郴州为官期间，带着两个儿子从侍郎坦归赴京城的经过。李吉甫是辅佐唐宪宗开创“元和中兴”的唐代名臣，他的儿子李德裕也是唐文宗时期的宰相，其名声甚至超过父亲李吉甫，被誉为“万古良相”。一门两宰相，都在当年偏远的郴州侍郎坦留下痕迹，免不了让人浮想联翩。

偏远的便江丹霞为何有这么多唐代石刻？便江自古是湖南境内的水上交通要道，南来北往的船只都会走便江，正因为方便行船，才取“便江”之名。

事实上，侍郎坦至程江口一段20里水路正是便江丹霞最美的一段。两岸的丹霞赤壁如刀削斧砍，挺直峻拔，加上便江左环右抱，十分优美。便江背后是更加广饶的丹霞岩丘，或伏或卧，紫红

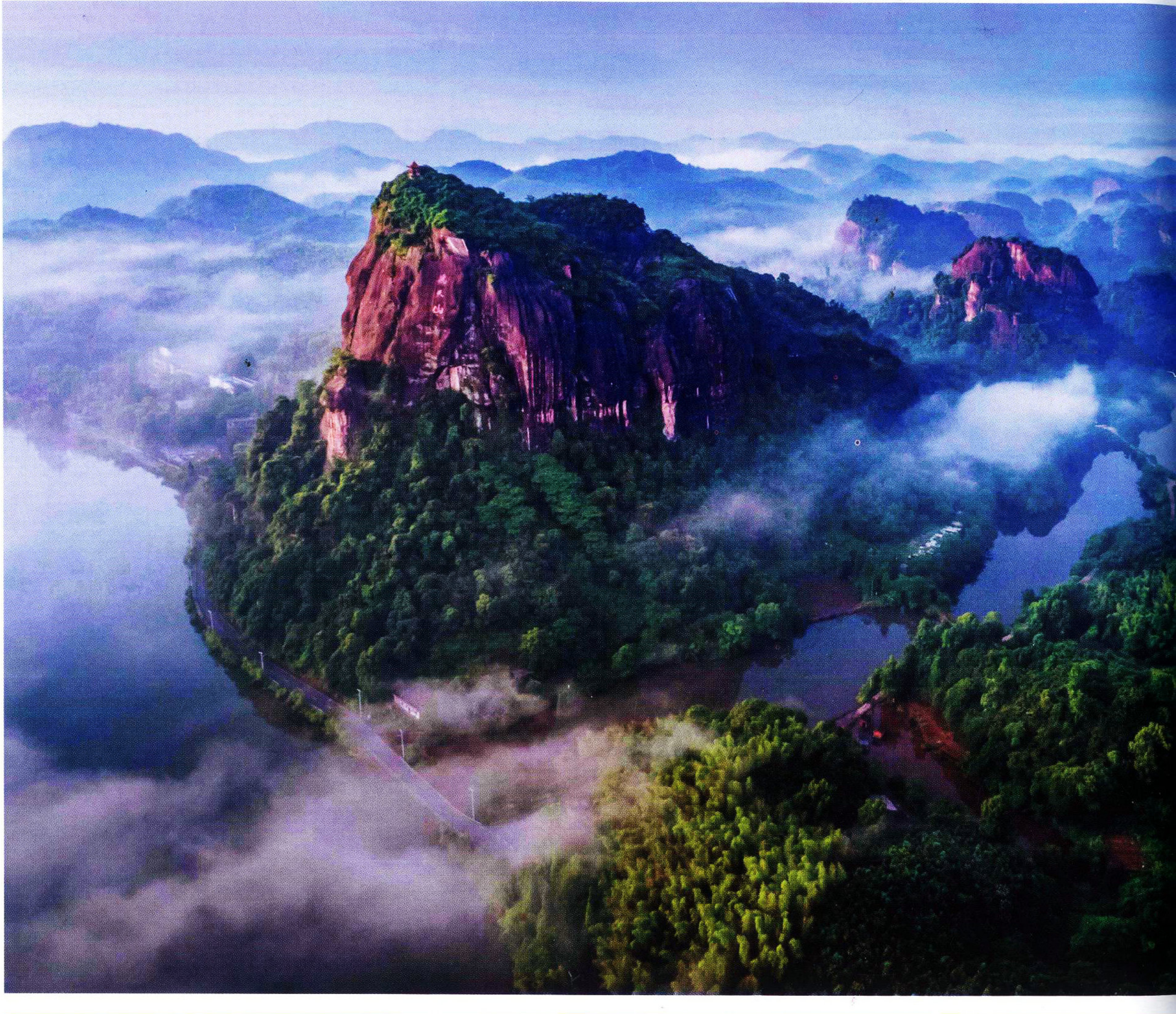


郴州丹霞不仅有绝佳景致，还有丰富的古代文化遗存



在便江最大河湾处的侍郎坦，近水的丹霞绝壁上布满碑刻与题词，上至梁武帝时期，下至清代，时间跨越近1500年。侍郎坦因唐代诗人韩愈而得名，韩愈晚年曾任吏部侍郎，永兴境内的村民就将他途经的地方命名为侍郎坦。上图中的碑刻记录了这段历史。摄影／罗琳

古时的郴州是中原王朝统治向南延伸的“桥头堡”，官员、商旅、军队频繁出没于郴州丹霞一带，大王寨、猫王寨丹霞山中间形成的峡谷通道，是资兴通往郴州的古官道，左图为飞天山猫王寨峡谷一线天。



色的砂岩在阳光的照射下，互相掩映，看起来极有层次感。

明崇祯十年（1637年）四月十二日清晨，徐霞客出现在程江口，这位明代旅行家，在程江口吃过早饭后，即登船出发，游览耒水上游的丹霞地貌。他在《楚游日记》中写道：“程口西北，重岩若剖，夹立江之两涯，俱纯石盘亘，倏左倏右，色间赭黑，环转一如武夷。所附舟敝甚而无炊具，余揽山水之胜，过午不觉其馁。”

徐霞客走遍大好河山，尚且对郴州丹霞有如此高的评价，对于唐代很少有机会游历各处的人们，初次进入耒水环抱的丹霞山区，选择在这一山水胜景处题字纪念，自然是顺理成章的了。

耒水九曲十八弯，与丹霞环环相扣

兼具自然与人文双重属性的郴州丹霞，与其关键的地理位置密不可分

“郴”字的由来，独属于郴州这个地方。篆体的“郴”字最早见于秦朝，由林、邑两个字组成，意为“林中之城”。郴州地处南岭山脉与罗霄山脉交错、长江与珠江水系分流地带，“北瞻衡岳之秀，南峙五岭之冲”，自古以来就是中原通向华南沿海的咽喉。

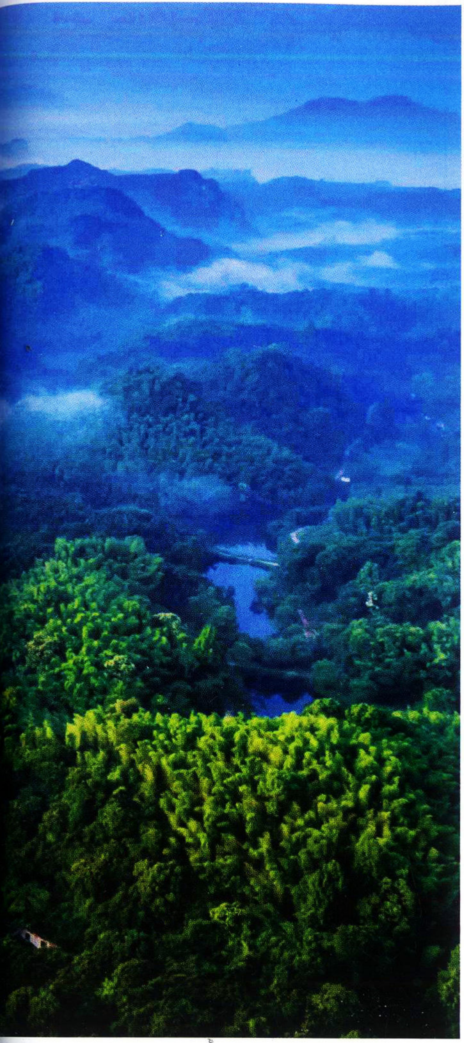
自秦代北方政权的统治越过南岭，将帝国的版图推到南海面前，此后历代北方政权的统治者都在不断加强对岭南地区的统治。由于山水阻隔，北方政权渗透到南岭以南，控制力已属强弩之末。怎样经营好帝国南疆的边缘地带是每个统治者都要思考的问题。尤其在唐代，中央政府对于岭南的开发促进了北方汉人越过南岭，直达华南沿海进行海上贸易。派遣如李吉甫这样的名臣来管理郴州，也是出于这样的考虑。随着南岭的逐渐开发，郴州作为帝国向南延伸的“桥头堡”，重要性不断增强。于是，频繁出入郴州城的官员、商旅、军队在便江丹霞留下了大量的人文痕迹。

其实，郴州丹霞耒水河道两侧、有摩崖石刻的地方远不止一个侍郎坦。郴州苏仙区耒水岸边的洪坦，也发现四方石刻，一方刻于南宋建炎年间，一方刻于明万历年间，其他两方为清代所刻，分别记录了四次洪水涨落的位置。除此之外，耒水支流郴江口内的喻家寨也有明清石刻 50 余方。

事实上，古代人沿耒水逆流而上，并不比今日筑坝后的一帆风顺。耒水上游发育着大量的河曲，流经丹霞山区时险滩林立，郴州本地也有乡谚说耒水上游郴州到永兴河道：“一滩高一尺，十滩高一丈；仔细思量起，郴州近天上”，又有“船到郴州止，马到郴州死”一说，印证郴州的偏远与道路的难行。而如此难走的道路却一再被人们“攻克”，足见其战略位置的关键。

郴州丹霞不仅有国内罕见的老年丹霞景观，还有丰富的石刻、坦屋、寨堡，然而名声却并不响亮，究竟是什么原因？通过最近的探访，我发现，郴州丹霞的开发程度并不高。丹霞地貌的核心区域跨越永兴县、资兴市、苏仙区三地，管理起来有些困难。例如，已经成为网红旅游地的高椅岭，地跨苏仙区与资兴市两个地区，负责开发的旅游公司正在与两地村民协调用地问题；而拥有丹霞地貌绝佳景致的程江口刚好处于永兴县、资兴市分界处，只有耒水边的船老大才知道哪里的风景最好。比郴州丹霞地貌景观更为“冷寂”的人文遗迹，也都处于“原生态”。除了侍郎坦申报全国重点文物保护单位成功，其他的人文遗迹大多还只是郴州市保单位（喻家寨、金鹅寨等），像坦屋这样鲜活的民居类型，并没有得到相应的保护，绝大多数已经荒废了。

历经 3 年时间调查郴州丹霞山区人文遗迹的原湖南省博物馆副研究员谢武经认为，像郴州丹霞这样集美丽与神奇于一身的丹霞地貌，在全国是并不多见的，甚至可以说是郴州独有的。而怎样保护、开发自然与人文兼具的丹霞地貌，是一个值得认真思考的问题。



由南向北流淌、斜穿盆地西南角的耒水是流经郴州丹霞的主要河流。这条发源于南岭北麓、总长453公里的河流是湘江水量最大、长度最长的支流。耒水上游所流经的50公里河段正是郴州丹霞地貌的核心地带。耒水九曲十八弯，与丹霞环环相扣，尤其在上游永兴与资兴交界处的便江段，两岸丹霞岩丘高低起伏，或立或卧，红色的丹霞、绿色的树木，加上一江碧水，组成了十分夺目的水上丹霞景观。

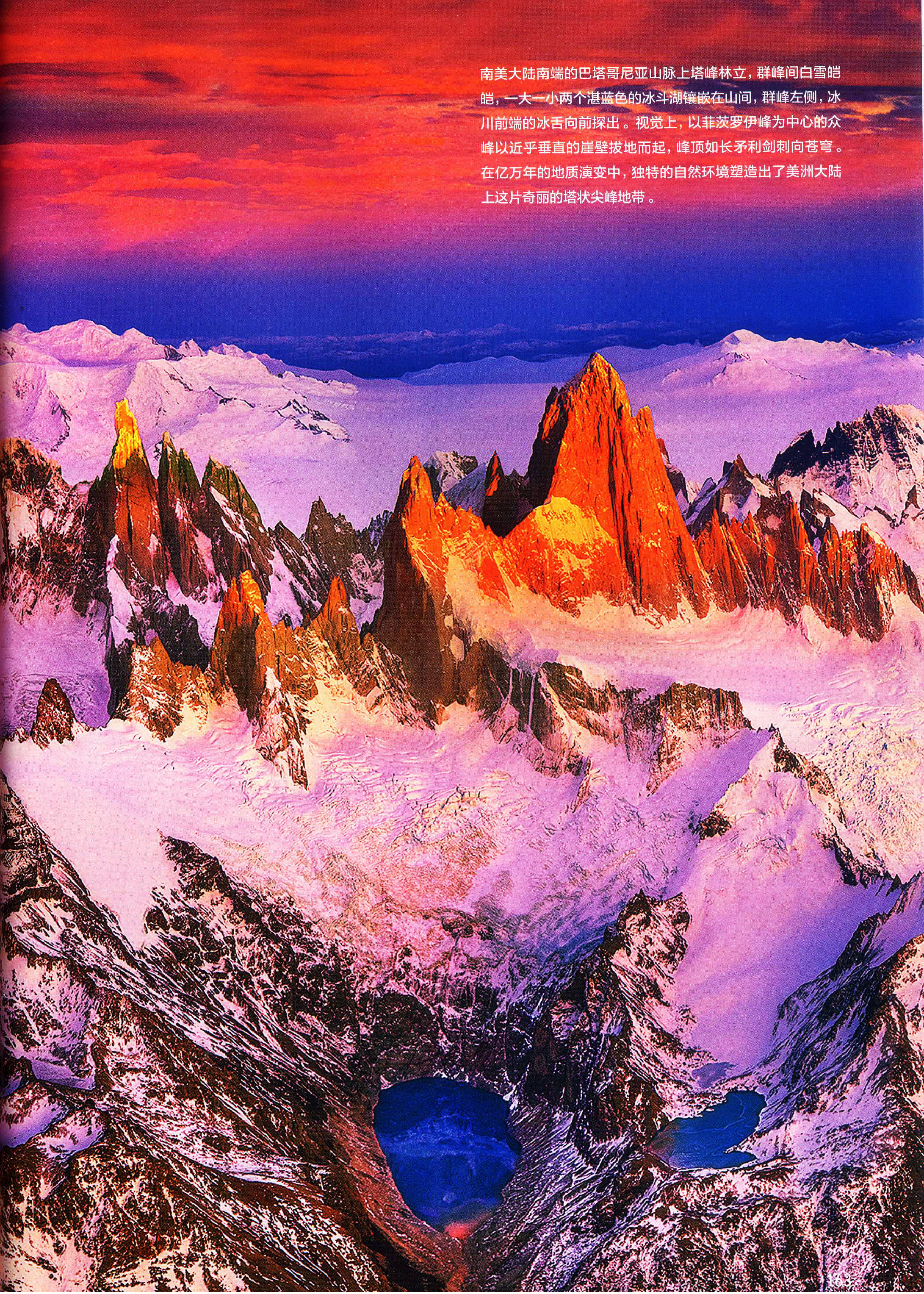
责任编辑 / 张妍文
图片编辑 / 马宏杰
版式设计 / 崔晓琳
地图编辑 / 王岩

巴塔哥尼亚

山峰为什么这样尖？

撰文｜周游 摄影｜张浩然 等

说起雪山，人们想到的几乎都是金字塔形状的山峰，喜马拉雅山的珠穆朗玛峰、冈底斯山的冈仁波齐峰、阿尔卑斯山的马特洪峰等人们耳熟能详的山峰都是这种形状，它们如一尊尊金字塔高耸山巅，接受世人的仰望。在遥远的南美大陆，有一群不同于人们常看到的金字塔形山峰，这便是位于巴塔哥尼亚山脉上的塔状尖峰，塔状尖峰是一种特殊造型的冰川角峰地貌，这里的山峰崖壁近乎垂直，峰顶如簇簇利剑直指苍穹，成为了一道独特的自然奇观。



南美大陆南端的巴塔哥尼亚山脉上塔峰林立，群峰间白雪皑皑，一大一小两个湛蓝色的冰斗湖镶嵌在山间，群峰左侧，冰川前端的冰舌向前探出。视觉上，以菲茨罗伊峰为中心的众峰以近乎垂直的崖壁拔地而起，峰顶如长矛利剑刺向苍穹。在亿万年的地质演变中，独特的自然环境塑造出了美洲大陆上这片奇丽的塔状尖峰地带。

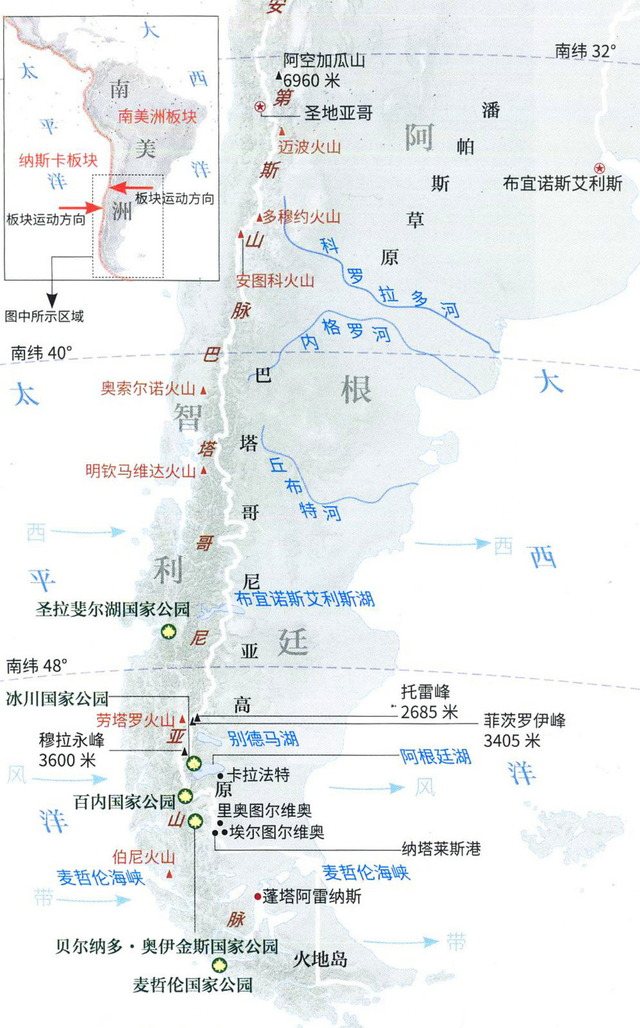
人们对高峰的仰望从没有停止过。全球著名的山峰除了靠海拔高度让人们对其充满向往外，奇特的峰形也成为了它们在群峰中脱颖而出的重要因素。地球上就有这样一个充满传奇色彩的地域——巴塔哥尼亚山脉，强烈的冰川运动和风力等外界营力常年雕蚀着这里的山体，将其打磨成了一座座塔状尖峰，吸引着无数的探险家到这里领略它的魅力。

巴塔哥尼亚山脉位于南美大陆的南端，因为地理位置封闭，又是通往南极大陆的重要前站，因此巴塔哥尼亚地区被称为世界的尽头。穿越地心的地球直径相对的两个点被称为对跖点，有趣的是，巴塔哥尼亚山脉的很多对跖区域恰巧就在我国境内，也就是说巴塔哥尼亚就在我们“脚下”。巴塔哥尼亚山脉主要位于阿根廷境内，小部分位于智利，属于横亘南美大陆的安第斯山脉的南端山脉，东部是阿根廷的巴塔哥尼亚高原，北临科罗拉多河，西面太平洋，南濒麦哲伦海峡，犹如南美洲甩入大西洋中的那根“尾巴”上的脊骨，在狭长的山脉中，众多塔状尖峰和冰川交错分布，成为全球研究冰川地貌的重要地区。

消亡地带的板块运动

让南半球最雄伟的山脉持续隆升

大约2亿年前，纳斯卡板块向东俯冲南美洲板块，使得两大板块交界处地壳隆起，形成了南半球最雄伟的安第斯山脉，巴塔哥尼亚高原也随之隆升，安第斯山脉南段又被称为巴塔哥尼亚山脉，由于处于板块的消亡地带，所以安第斯山脉和巴塔哥尼亚高原仍然处在持续的隆升状态中。并且在巴塔哥尼亚分布着众多持续喷发的火山，频繁多样的地质活动为巴塔哥尼亚出现绮丽多姿的自然景观创造了条件，众多的国家公园散落其中，各种自然奇观交织分布，塔状尖峰就是其中一道独特的风景。图为海拔2685米的托雷峰。


大
太
平
洋
南
美
洲
西
洋
南美洲板块
纳斯卡板块
板块运动方向
板块运动方向
图中所示区域
安
南纬32°
阿空加瓜山
6960 米
第
圣地亚哥
迈波火山
斯
多穆约火山
山
安图科火山
脉
阿
根
廷
潘
帕
斯
草
原
布宜诺斯艾利斯
科罗拉多河
内格罗河
南纬40°
太
平
洋
巴
塔
哥
尼
亚
巴
塔
哥
尼
亚
高
原
奥索尔诺火山
智
利
明钦马维达火山
丘布特河
西
风
带
大
西
洋
布宜诺斯艾利斯湖
圣拉斐尔湖国家公园
山
脉
南纬48°
冰川国家公园
劳塔罗火山
穆拉永峰
3600 米
托雷峰
2685 米
菲茨罗伊峰
3405 米
别德马湖
阿根廷湖
卡拉法特
百内国家公园
里奥图尔维奥
埃尔图尔维奥
纳塔莱斯港
伯尼火山
麦哲伦海峡
麦哲伦海峡
蓬塔阿雷纳斯
贝尔纳多·奥伊金斯国家公园
火地岛
麦哲伦国家公园

巴塔哥尼亚地形图

初识巴塔哥尼亚，塔状尖峰带给我的是从未见过的视觉感受

作为一名“雪山控”，我曾经见过众多山峰，这些山峰多是金字塔形，在地貌上，金字塔形的山峰也被称为角峰。角峰是受冰川侵蚀形成的，多分布于有冰川存在的高原地带，它们的金字塔造型已经成为了人们常见的山峰形态。欣赏雪山不单要看它是否拥有傲视群山的海拔，一座山之所以被顶礼膜拜，其让人过目难忘的形状也是重要原因，比如冈仁波齐、梅里雪山都不是8000米级的雪山，却能尊享“神山”之名，除了有复杂的宗教和历史原因外，独特的形状也是其中一个因素。

全球第三大冰原区

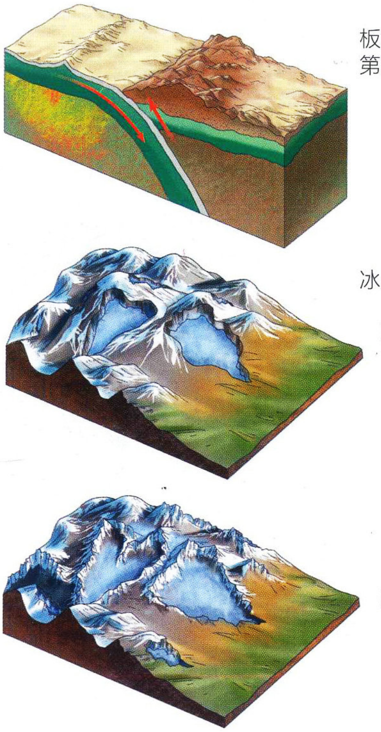
塑造出了巴塔哥尼亚典型的冰川地貌

巴塔哥尼亚拥有仅次于南极洲和格陵兰岛的全球第三大冰原，冰川分布广泛，由于地处西风带，太平洋上的水汽被源源不断地输送过来，形成了典型的海洋性冰川，并且巴塔哥尼亚地区从海拔3000米以上到200米左右皆有冰川分布，冰川持续的生长和消融塑造出了这里典型的冰川地貌。正是由于冰川的持续作用，才形成了角峰，进而演化成了特殊造型的角峰——塔状尖峰。摄影 / 罗红

上图为巴塔哥尼亚山脉山峰间伸出的巨大冰舌。

右图中角峰、刃脊、冰斗湖、U形谷、悬谷等冰川地貌清晰可见。摄影 / Posnov

角峰形成示意图



板块俯冲，使得安第斯山脉和巴塔哥尼亚高原隆起

冰川侵蚀在山体上形成若干巨大冰斗，冰斗后壁不断后退

山体遭受侵蚀，周边出现凹陷陡坡，渐渐形成金字塔形山峰

绘图 / 谭希光

巴塔哥尼亚的雪山大都呈塔状，山峰的崖壁近乎垂直，如一根根针锥插在山上，尖峭挺立，仿佛角峰被削掉了左右两条边，熟悉青藏高原地区雪山的人都会被南迦巴瓦峰那种尖峭的峰形所吸引，将其视为最优美的造型，但在巴塔哥尼亚山脉中，众多的山峰形状都要比尖峭的南迦巴瓦峰还要夸张，并且在这片区域内，这种山峰分布极多，比比皆是，让人叹为观止。后来我还专门请教过搞地质研究的四川省地矿局的高级工程师范晓和北京大学地球与空间科学学院的侯贵廷教授，他们都以特殊造型的冰川角峰地貌——塔状尖峰来命名这种峰形，塔状尖峰无疑成为了巴塔哥尼亚山脉中的典型标志。

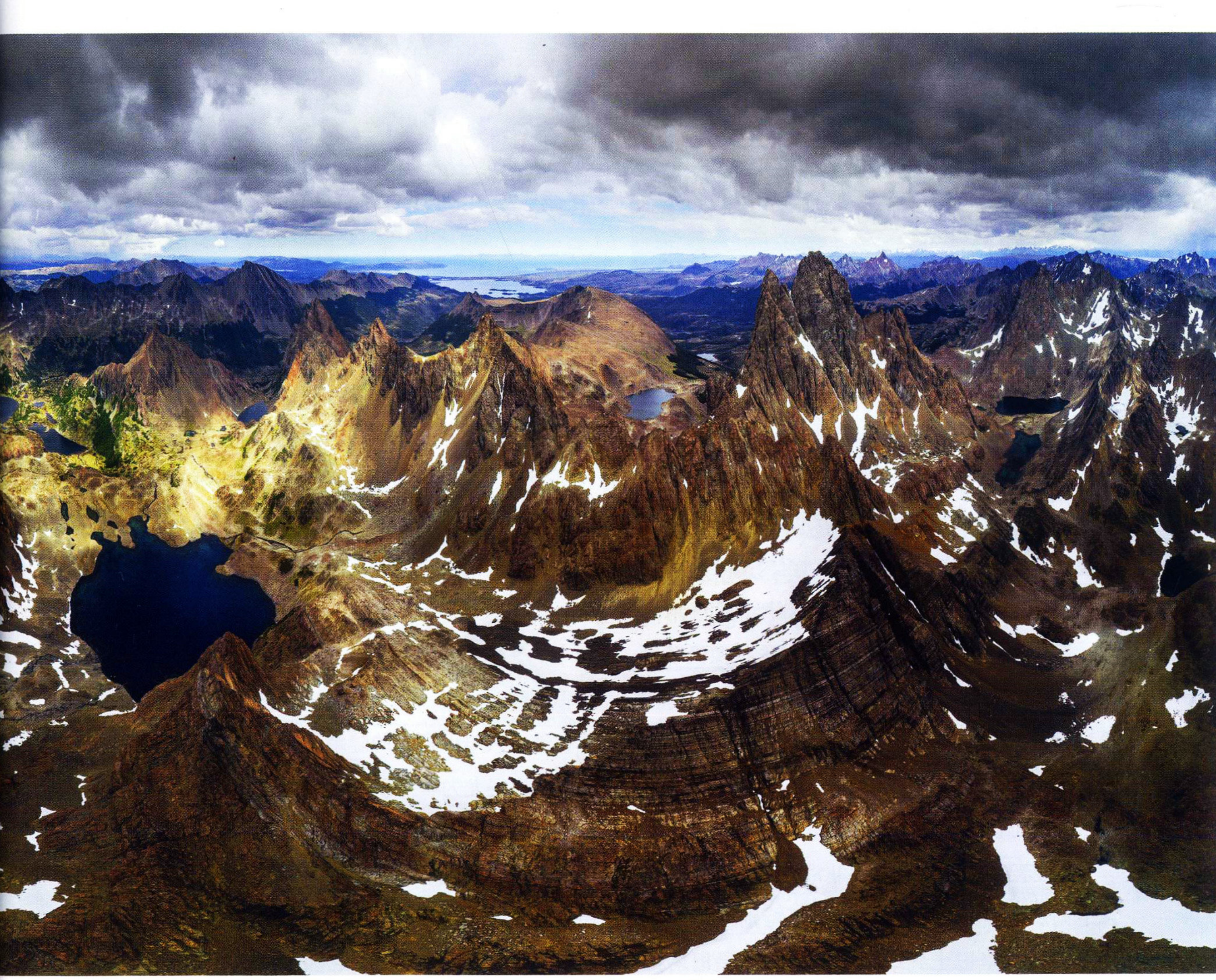
在整个巴塔哥尼亚山区中，又以智利境内的柯尔诺德佩恩双角峰、百内“三塔”和阿根廷境内的托雷峰、菲茨罗伊峰最为著名。这几座山峰就像是上帝刻意削尖的峰林盆景，成为了巴塔哥尼亚山区塔状尖峰的最佳观赏地。

光听名字，
就能感知这里山峰的塔状造型

我到达巴塔哥尼亚的时间是北半球的4月，这时正值南半球的秋季，树木红黄相间，色彩明艳，正是漫山遍野层林尽染的好时节。

我到达的首站是智利的百内国家公园（Torres del Paine National Park，又名托雷斯德尔佩恩国家公园），这里是徒步者的天堂。1945年，罗马天主教神父阿戈斯丁尼途经这里看到众多山峰，他形容那些山峰是“坚不可摧的堡垒，上有石塔、尖锋，巨大的角峰直插云霄”。在巴塔哥尼亚山脉中，很多山都被当地人以Torre命名，Torre在西班牙语中的意思就是塔，当地人用自己的语言形象地表达出了巴塔哥尼亚山脉中的山峰形状。

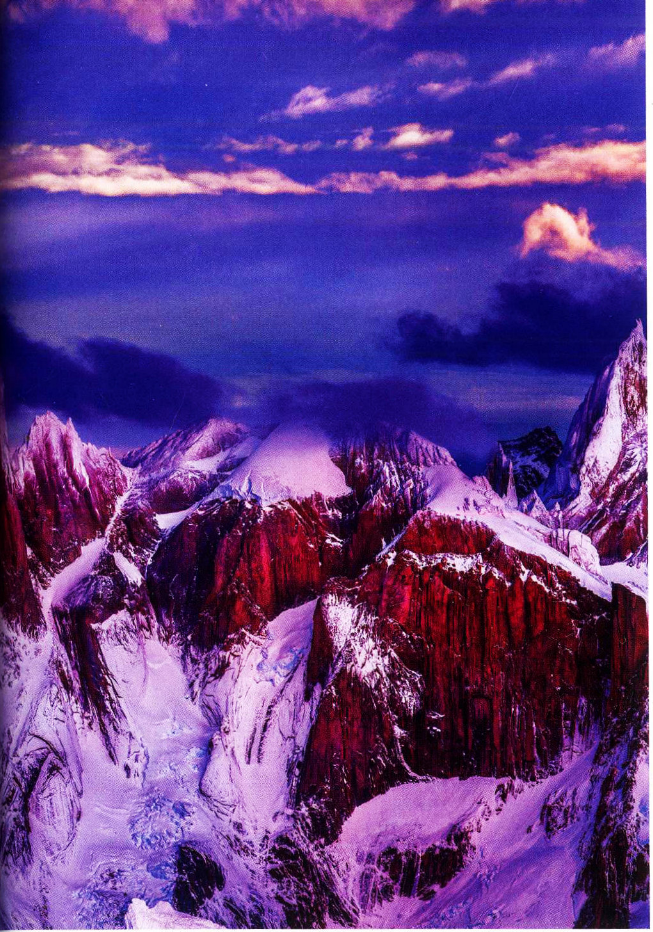
“三塔”是百内国家公园中最具标志性的景观，指的是如三根手指般耸立于山间的三座山峰，因此被人们冠以“三塔”的昵称，光听名字就能让人立即感知其塔状的峰形。1879年，英国旅行家弗洛伦斯·迪克西夫人来到这里，看见了这三座高耸的山峰，她称这些山峰的形状就像古埃及的方尖碑，她用方尖碑来形容百内“三塔”再形象不过了，只不过方尖碑是人工雕琢的，而



“三塔”是大自然这个雕塑师塑造的。“三塔”按照方位被称为南峰、中央峰和北峰，海拔分别是2500米、2460米和2260米。山脚下的冰川湖带有绿松石的颜色，浮冰漂于湖面，宛如绿松石上镶嵌了晶莹的钻石。“三塔”坐东朝西，是欣赏日出的胜地。但要近距离瞻仰“三塔”，还需要5—6个小时的登山徒步。百内国家公园中另一个“上镜”的地点是柯尔诺德佩恩双角峰（Cuernos，海拔2886米），因其形状像极了牛犄角而得名。柯尔诺德佩恩双角峰主峰的岩壁是一面如刀裁斧砍般的垂直岩面，最佳的欣赏地点位于裴欧埃湖东南侧岸边，不论日出，还是日落，都有机会看到神奇的光影变幻。

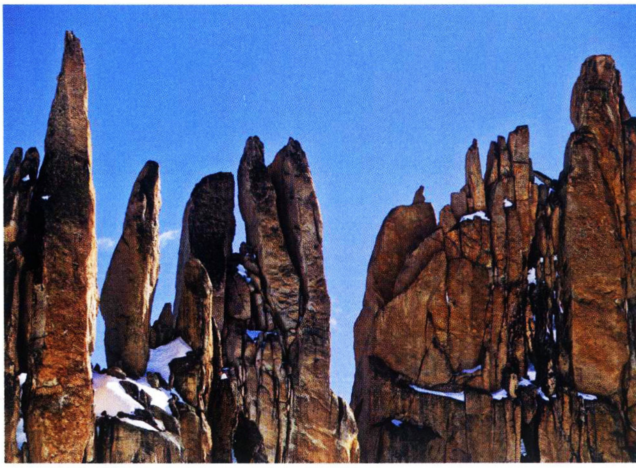
我在智利的几天行程都非常顺利，虽然白天会下雨，但是每天早上基本都是特别好的天气。接下来我乘坐巴士到纳塔莱斯港，这是巴塔哥尼亚山区由智利来往阿根廷的重要口岸。第二天一早在纳塔莱斯港乘坐巴士过境前往阿根廷。巴士到了阿根廷境内，路面也由柏油路变成了土路，路两边都是荒漠景象，正是由于安第斯山脉拦截了从海洋吹来的水汽，才形成了阿根廷一侧的干旱景象。伴随着一路颠簸，我终于在路的尽头看到了尖耸入云的菲茨罗伊峰。

菲茨罗伊峰（Monte Fitz Roy，海拔3405米），在巴塔哥尼亚山脉的东部山岭中，是一系列垂直峰林中最高的一座山峰，它浑然的塔状山体有着令人难以置信的陡峭崖壁，突兀矗立在冰川上，显得尤为醒目壮观。菲茨罗伊峰峰顶常年笼罩一团云雾，在1970年法国人登顶之前，人们都误以为它是一座火山，所以想要一览菲茨罗伊峰的真面目真的要靠几分运气。菲茨罗伊峰的附近还有另一座山峰，它因为独特的外形而辨



识度极高，直上直下的“巨塔”形状和尖锐的峰顶给人一种长矛利剑般的感觉，这便是托雷峰（Cerro Torre，海拔 2685 米）。由于托雷峰顶部覆盖着一团白雪，云雾常年笼罩在“塔尖”上，使得托雷峰的真容更加难得一见，也更为神秘。

当我用航拍器一览菲茨罗伊峰周边全貌时，发现在这一片区域内还有很多塔状尖峰，查看 Google Earth 发现这些山峰很多还都是未命名的，它们在连绵的群山中形成了一片广阔的尖峰群。这些尖峰上积雪皑皑，山间横卧着众多的冰川，冰川与山峰交错密布，形成了南美洲极为壮美的自然景观。



受到风蚀的山体间

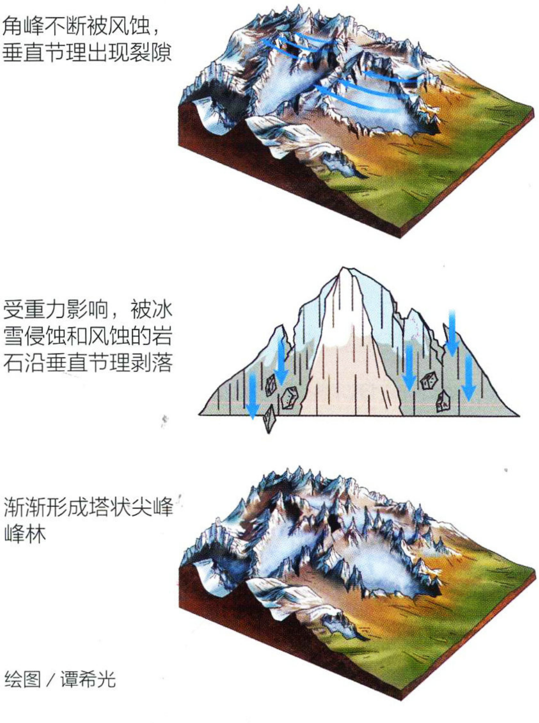
出现裂隙，岩石沿垂直节理剥落，形成塔状尖峰

大约从7000万年前开始，巴塔哥尼亚地区出现了持续的大规模火山活动，熔岩形成的山体多是垂直节理状（左上图）。由于位于地球西风带，巴塔哥尼亚山脉中的风比同海拔地区明显大很多，持续的风蚀和冰川侵蚀导致山体的垂直节理间出现裂隙，受重力影响，碎石沿垂直节理剥落（上图）。

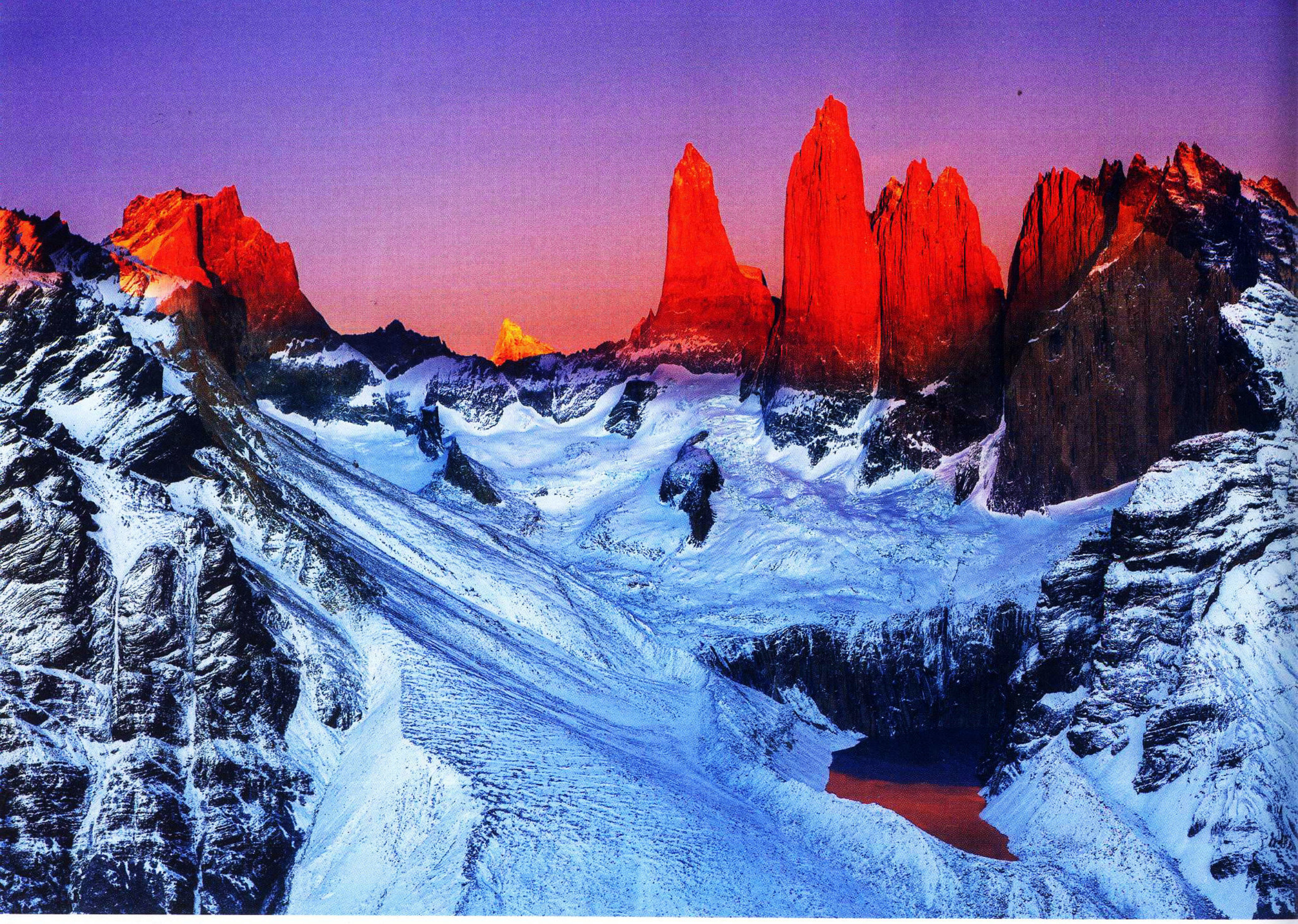
摄影 / Ben Girardi

冰川侵蚀和风蚀等外界营力持续雕琢着山峰，逐渐形成一座座特殊造型的冰川角峰——塔状尖峰（示意图）。

塔状尖峰形成示意图



绘图 / 谭希光



削峰如尖，垂直矗立，

巴塔哥尼亚是全球欣赏塔状尖峰的最典型地区

由冰川侵蚀而形成的多是角峰，完美的金字塔造型成为了它们的共同特征，这种山峰广泛分布于有冰川存在的高山地区。能够在众多山峰中脱颖而出，不仅要有傲视群峰的海拔，还要有让人过目难忘的优美造型。巴塔哥尼亚广泛分布的冰川角峰形状独特，垂直的峭壁和向天的尖顶，让看到它们的人第一眼就记住了其独特的塔状峰形。若论海拔，巴塔哥尼亚的山峰都要败下阵来，但是它们却能在全球的众山之巅拥有一席之地，靠的就是独特的塔状造型。图为百内国家公园的“三塔”，海拔均为2000多米。摄影 / 罗红

什么原因造就了巴塔哥尼亚的塔状尖峰？

当我看到巴塔哥尼亚山脉中如此众多的塔状尖峰时，不禁要问是什么让这里的山峰如塔锥般尖挺呢？带着这个问题我咨询了专门研究地球地质的侯贵廷教授。

侯教授告诉我，大约在2亿年前，地球板块中的纳斯卡板块向南美洲板块俯冲，使得两大板块交界地带逐渐隆升，形成安第斯山脉和巴塔哥尼亚高原，其中安第斯山脉南端尾部形成巴塔哥尼亚山脉。至今，板块的碰撞还在持续进行，致使巴塔哥尼亚山脉仍在持续抬升，山脉的隆起让山体抬高，成为巴塔哥尼亚雪山峰林的雏形。

喜马拉雅山是印度洋板块和亚欧板块碰撞隆起而成，为什么同样是板块碰撞，喜马拉雅山脉没有形成如此多的塔状尖峰呢？侯教授对此做出了进一步解释：板块运动只是形成塔状尖峰的必

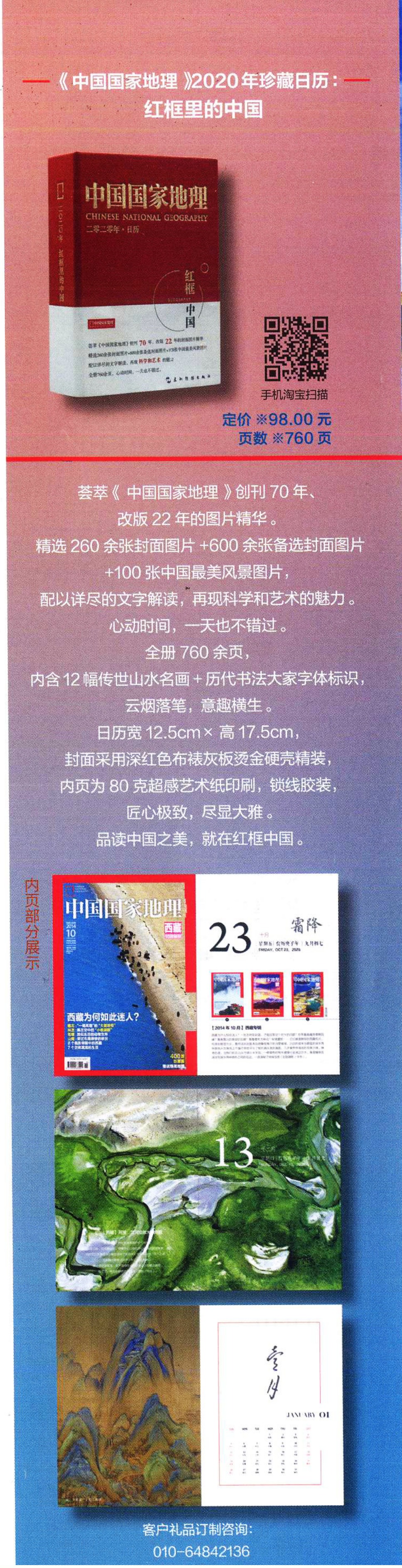
要非充分条件，外界营力和山体岩性的特殊性也在默默发挥作用。

在亿万年中，巴塔哥尼亚地区曾经爆发过大规模的火山运动，火山运动开始于约7000万年前，并持续至今。火山熔岩形成了大面积的碱性拉斑玄武岩、花岗岩、结晶板岩、片麻岩等。熔岩形成了很多十分发育的垂直节理山体，冰雪的“刻刀”很容易沿着岩体中的垂直裂隙把山体雕塑成顶部尖峭、四周壁立的塔状尖峰，受地球重力影响，岩石沿垂直节理脱落，独特的垂直节理是巴塔哥尼亚山脉塔状尖峰形成的岩质基础。

除了山体岩质外，侯教授还将冰川侵蚀与风蚀等外界营力列为对塔状尖峰形成起到关键作用的重要因素。巴塔哥尼亚高原上的冰川属于典型的低海拔海洋性冰川，一般而言冰川都在极地或是高海拔地区出现，在我国，海拔2000—3000米的冰川就进入了低海拔冰川序列，但是巴塔哥尼亚地区的冰川很多都存在于低于海拔1500米的范围内，甚至有一些冰川的海拔仅200多米。这是由于南纬40°—60°的区域有一圈西风带；而巴塔哥尼亚的大部分地区都位于此区域，西风所携带的大量的太平洋水汽源源不断地输送到安第斯山脉上，大气环流所产生的持续而丰沛的水汽，让这里的冰川保持着旺盛的生命力，不断消融，又不断生成，由此形成了广阔的冰原区。巴塔哥尼亚以18000多平方公里的冰原面积成为了仅次于南极洲和格陵兰岛的全球第三大冰原区。大约在第四纪冰期时（约300万年前—1万多年前），巴塔哥尼亚山脉隆起的山体不断遭受冰川侵蚀，环山峰周围的冰斗相背发展，各冰斗壁因冰蚀等作用逐渐后退，形成凹形陡坡，原峰顶便突出如尖角，形成金字塔形的角峰。另外，由于巴塔哥尼亚地区处于地球西风带，风力较一般高原大，其风蚀作用也就更加明显。受到冰雪侵蚀和风蚀等外力持续雕琢的山体碎石沿垂直节理渐次剥落，角峰被越削越尖，留下的山体渐渐形成直立的塔状尖峰，巴塔哥尼亚也就成为了全球塔状尖峰最典型的区域。

塔状尖峰带来的绮丽景观和户外挑战

巴塔哥尼亚地区气候条件恶劣，有风土高原之称。当地人告诉我，肆虐的狂风能把人吹得只剩下一把骨头。在巴塔哥尼亚有这样的一句谚语来描述大风：鸟儿倒着飞，树儿横着长。大风不但造就了塔状尖峰的山体景观，而且还塑造出了当地非常神奇的植被，树都不高，几乎全都倾向一侧，这种造型古怪的树漫山遍野，


《中国国家地理》2020年珍藏日历：
红框里的中国

手机淘宝扫描
定价 ※98.00 元
页数 ※760 页

荟萃《 中国国家地理 》创刊 70 年、
改版 22 年的图片精华。
精选 260 余张封面图片 +600 余张备选封面图片
+100 张中国最美风景图片，
配以详尽的文字解读，再现科学和艺术的魅力。
心动时间，一天也不错过。
全册 760 余页，
内含 12 幅传世山水名画 + 历代书法大家字体标识，
云烟落笔，意趣横生。
日历宽 12.5cm× 高 17.5cm，
封面采用深红色布裱灰板烫金硬壳精装，
内页为 80 克超感艺术纸印刷，锁线胶装，
匠心极致，尽显大雅。
品读中国之美，就在红框中国。

内页部分展示

客户礼品订制咨询：
010-64842136

摄影 / 王宁

我国青藏高原及周缘山地也分布有特殊的冰川角峰地貌

——塔状尖峰

范晓　四川省地矿局教授级高级工程师

在南美大陆的巴塔哥尼亚山脉中，有众多奇峭无比、特殊造型的冰川角峰地貌——塔状尖峰。虽然巴塔哥尼亚山脉中的这种群聚的塔状尖峰可谓登峰造极，比比皆是，但在类似的地质与气候条件下，世界其他地方仍然可以见到与之类似的一些冰蚀塔状尖峰。

在我国的青藏高原及其周缘的山地，由于地壳快速抬升，岩层中断裂发育，加上冰雪侵蚀，也有巴塔哥尼亚式的塔状尖峰分布，并且在花岗岩、块状石灰岩、变质岩山体中都可以见到。而且它们既出现在现代冰川分布区，也出现在曾经有第四纪古冰川分布的区域。

例如，在青藏高原东部的横断山区，四川丹巴县邛崃山脉的墨尔多山，有石灰岩构成的塔状尖峰；四川大雪山脉贡嘎山东北坡的燕子沟，有变质岩构成的塔状尖峰；四川邛崃山脉的主峰四姑娘山，虽然主体由花岗岩构成，但在山顶局部残留有变质岩顶盖，因此从不同角度观察，可

摄影 / 刘洪印

中国境内也有

塔状尖峰分布，但它们多是无名峰

在中国的喜马拉雅山、念青唐古拉山、喀喇昆仑山、横断山区等西部地区，不乏海拔出众的高峰，它们是人们熟知的金字塔形山峰。在这些山峰夺目的光芒下也不乏塔状尖峰的身影。其实山峰脱颖而出不必唯海拔论，塔状尖峰或许可以带给人们另一种赏山的视角。本页图是中国境内的三处塔状尖峰地区，但是当我们想要查找它们的名字时，却发现它们几乎都是无名峰。左页图为青海省杂多县内某山峰，上图为青海省年保玉则周边山峰，右图为喀喇昆仑山乔戈里峰附近山峰。

摄影 / Kitti Boonnitrod

以发现四姑娘山主峰的形态，与巴塔哥尼亚的一些残留有板岩顶盖的角峰形态也有些相似。此外，在云南的梅里雪山主峰卡瓦博格峰北侧，有被称为五佛冠的峰群，虽然它未被完全切割分离成塔状尖峰，但巨大的垂直裂隙已开始把山体分割成若干具有尖顶的柱状体，它可以看成是类似巴塔哥尼亚式塔状尖峰形成的早期阶段。在中国和巴基斯坦两国交界处的喀喇昆仑山脉的川口群峰，也有与巴塔哥尼亚地区很相似的塔状尖峰群。

在青藏高原边缘的大山脉，尤其是在有现代冰川的极高山向周边的峡谷、低地过渡的区域，有合适的岩石与构造条件，都是形成塔状尖峰的有利地带。除了上面提到的地点以外，广泛发育有海洋性冰川的川西以及藏东南的横断山区的高山峡谷中，也可形成塔状尖峰地貌，只不过中国境内的这些山峰分布较为分散。由于这些地区人迹罕至，还有更多地貌奇景等待人们去发现。

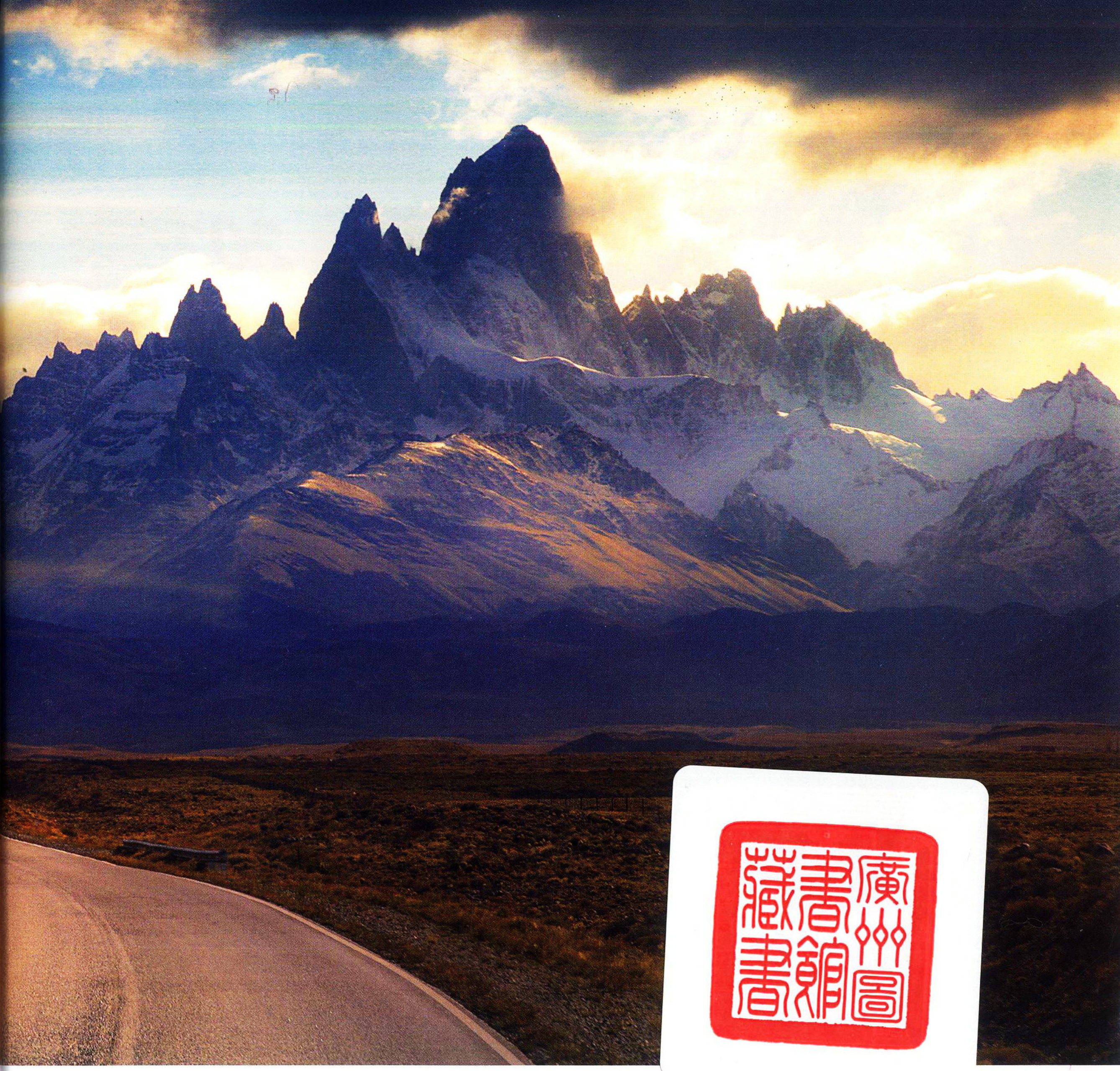
塔状尖峰丛林矗立

在雄浑壮美的巴塔哥尼亚高原上

安第斯山脉阻挡了由太平洋上吹来的水汽，所以在山脉东面的阿根廷一侧，路两边一派“世界尽头”的荒原景象。远望天边，冰雪与塔状尖峰交相辉映，在亿万年的地质演变中，冰雪和巨风等共同塑造着这里的地貌，在遥远的南美大陆绘就了一幅壮丽的自然景观。摄影／熊昱彤

并不像盆景中的树被铁丝强行扭曲成型，而是由自然力量塑造的。恶劣的气候、独特的山峰和冰川景观给来这里的探险者带来了无与伦比的极致体验。

世界上很多山峰都远比这里海拔两三千米的山峰高，但是登山运动从来不是唯海拔论，很多技术型山峰远比珠峰的攀登难度大，尤其是巴塔哥尼亚这些塔状的冰岩混合型技术山峰，登山者除了要有足够的体力，还要有全面的攀冰、攀岩技术。登顶巴塔哥尼亚山峰的人真的可以用屈



廣州圖書館藏書

指可数来形容。山体上的冰雪和垂直崖壁给攀登带来更大的难度，在这样立陡的岩体上找到立足之地已经很难了，更为致命的是这里的巨风，人类攀登这样的险峰犹如秋天飘摇在枝头的树叶一样，摇摇欲坠。无论是横穿整条菲茨罗伊峰的天际路线（Skyline），还是登顶顶端有“冰蘑菇”的托雷峰，塔状尖峰都让这里成为垂直攀岩高手的竞技舞台，更有许多人在此殒命。虽然如此，塔状尖峰带来的挑战仍然吸引着一批批探险家们前赴后继来到这里，这里发生的很多登山故事也被拍成电影，激励着更多的探险者前来挑战。

从1520年麦哲伦发现巴塔哥尼亚这块“新大陆”开始，巴塔哥尼亚进入人类的视野已经整500年了。这里以独特的山峰、冰川等奇观吸引着世界各地的人们，成为南美大陆上充满传奇色彩的区域。巴塔哥尼亚独特的塔状尖峰带给人们与常见角峰不同的视觉体验，令人称奇。

审稿专家 / 侯贵廷　北京大学地球与空间科学学院教授
责任编辑 / 线朝华　图片编辑 / 王宁
版式设计 / 介彬　地图编辑 / 王岩

四大特权

成为杂志社会员

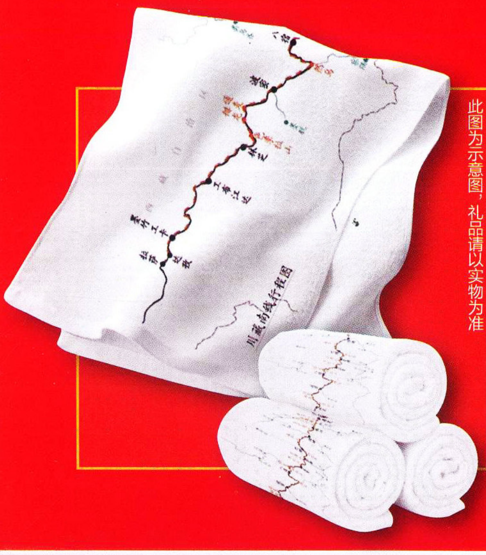
获得当年期刊之外再享

- ◆获赠一份精美礼品
- ◆在杂志社直营店购书享受会员价
- ◆免费参加《中国国家地理》大讲堂
- ◆有机会参加杂志社组织的科考活动

2020年
会员招募

中国国家地理+博物+中华遗产

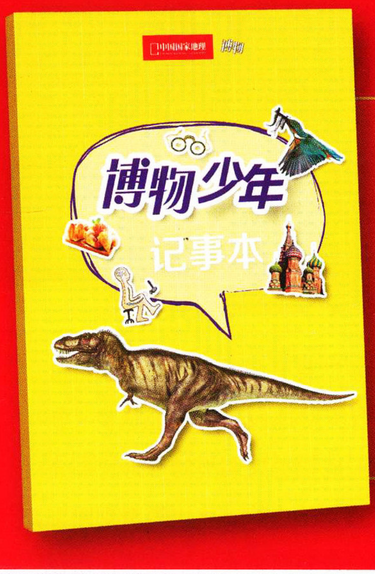
会员热线：4006-521-360



此图为示意图，礼品请以实物为准

2020年《中国国家地理》、《中华遗产》杂志会员礼品

“川藏线系列短绒运动快干毛巾”



此图为示意图，礼品请以实物为准

2020年《博物》杂志会员礼品

“博物少年记事本”

礼品赠送截止时间：

2019年12月31日；礼品将随2020年1月刊一同邮寄。

杂志会员价

《中国国家地理》	一年会员360元
《中国国家地理》	三年会员980元 （原价1080元）
《博物》	一年会员180元
《博物》	三年会员510元 （原价540元）
《中华遗产》	一年会员360元
《中华遗产》	三年会员980元 （原价1080元）
《中国国家地理》+《博物》	一年会员480元 （原价540元）
《中国国家地理》+《中华遗产》	一年会员640元 （原价720元）

推荐

《中国国家地理》+《博物》+《中华遗产》

一年会员810元（原价900元）

交纳会费方式

方式一：网购（支付宝/网银/微信）

1. 地理商城 http://store.dili360.com
2. 淘宝旗舰店 http://zhongguoguojiadili.tmall.com
3. 中国国家地理微店 https://h5.youzan.com/v2/tag/sqa8z452

方式二：银行转账

账号：110060210010149195002

开户行：交通银行北京分行亚运村支行

开户名：《中国国家地理》杂志社

为便于我们更好地为您服务，请把转账凭证

及收件人的联系方式和所购产品信息

一起传真至010-64859755

手机淘宝扫描

方式三：邮政商务汇款

商户客户号：111300308

商户客户名称：《中国国家地理》杂志社

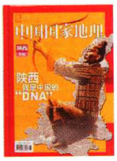
微信扫描

www.xuexi1234567.com

中国国家地理天猫旗舰店

双十一全店图书 **5** 折起
满 **400** 再减 **50**

手机扫描二维码
进入活动页面。



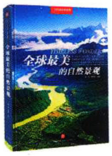
《陕西专辑》
定价 ※ 68.00 元
双 11 价 ※ 34.00 元

《青海专辑》
定价 ※ 68.00 元
双 11 价 ※ 34.00 元

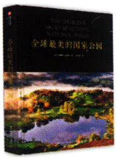
《甘肃专辑》
定价 ※ 68.00 元
双 11 价 ※ 34.00 元

《西藏专辑》
定价 ※ 68.00 元
双 11 价 ※ 34.00 元

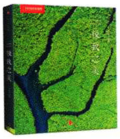
《新疆专辑》(上、下)
定价 ※ 136.00 元
双 11 价 ※ 68.00 元



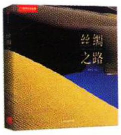
《全球最美的自然景观》
定价 ※ 68.00 元
双 11 价 ※ 34.00 元



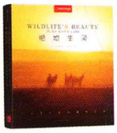
《全球最美的国家公园》
定价 ※ 198.00 元
双 11 价 ※ 99.00 元



《极致之美》
定价 ※ 238.00 元
双 11 价 ※ 119.00 元



《丝绸之路》
定价 ※ 238.00 元
双 11 价 ※ 119.00 元

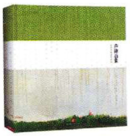


《绝地生灵》
定价 ※ 198.00 元
双 11 价 ※ 99.00 元

《日月长》
定价 ※ 128.00 元
双 11 价 ※ 64.00 元

《长城绘》
定价 ※ 98.00 元
双 11 价 ※ 49.00 元

《山水田园诗选》
定价 ※ 88.00 元
双 11 价 ※ 44.00 元

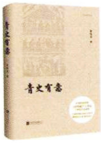


《声律启蒙》
定价 ※ 88.00 元
双 11 价 ※ 44.00 元

《艺术流派鉴赏方法》
定价 ※ 69.80 元
双 11 价 ※ 34.90 元

《浮世绘三杰》
定价 ※ 152.00 元
双 11 价 ※ 76.00 元

《楚辞选》
定价 ※ 88.00 元
双 11 价 ※ 44.00 元



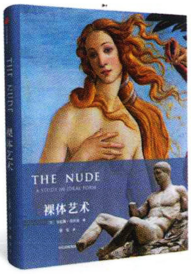
《青史有意》
定价 ※ 68.00 元
双 11 价 ※ 34.00 元

中国国家地理天猫旗舰店
旅行书店

纸上美术馆《穆夏：新艺术大师》

一套书尽览世界名画，在“纸上美术馆”中开启艺术启蒙之旅。优雅的女性曲线、缤纷的几何图案、丰富的植物元素……走进捷克国宝级艺术家穆夏的世界，感受“新艺术运动”的华丽装饰风格。

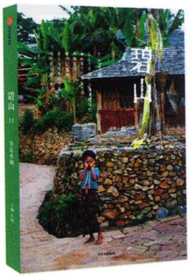
作者 ※ [法] 法比耶纳 · 艾丽斯 / 著 李磊 / 译
定价 ※ 98.00 元　会员价 ※ 80.00 元



《裸体艺术》

克拉克爵士以揭示艺术之美为主题，从男性、女性、力量、痛苦、狂喜等主要的艺术题材入手，通过大量绘画、雕塑等，阐述了西方裸体艺术的历史，引领读者洞悉裸体艺术中所蕴藏的真与美。

作者 ※ [英] 肯尼斯 · 克拉克 / 著
装帧 ※ 16 开，412 页
定价 ※ 168.00 元　会员价 ※ 140.00 元



《碧山 11 · 方志小说》

纪实的“方志”与虚构的“小说”合力打造一种在地写作新模式，为“碧山计划”所倡导的乡村建设提供对话与沟通的工具。透过“方志小说”，读者也将看到一个更为真实与立体的乡村进行时。

主编 / 左靖
装帧 ※ 16 开◎平装◎ 256 页
定价 ※ 68.00 元　会员价 ※ 58.00 元

探秘帕米尔 站在文化的十字路口
发现更多星级自驾路线
尽在路虎自驾路线评级

LAND ROVER
ABOVE & BEYOND

landrover.com.cn 贵宾专线: 400-820-0187

ROAD TRIP RATING SYSTEM
阿克苏 - 塔县
探秘帕米尔
三星路线
LAND ROVER
DISCOVERY
LAND ROVER ROAD TRIP RATING
路虎自驾路线评级
TRS
路虎全地形科技